

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

ENERO 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

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

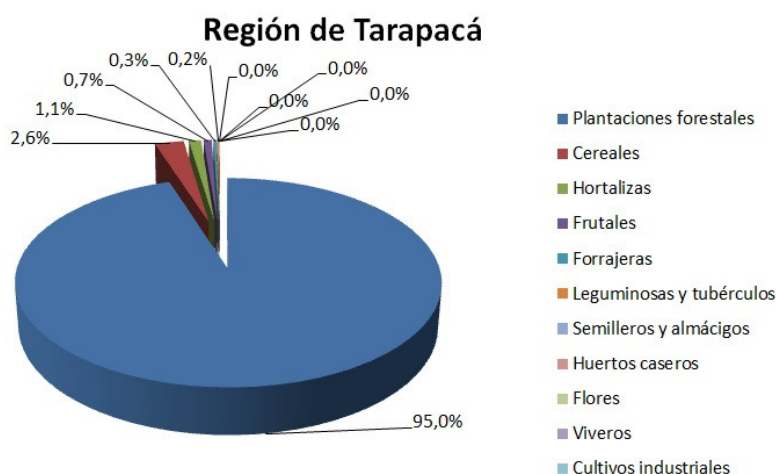
René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

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

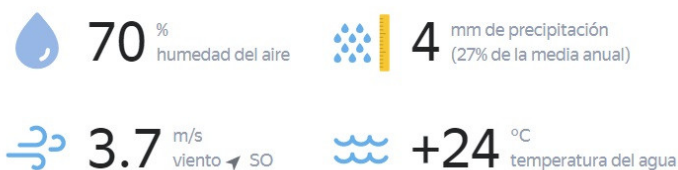
Introducción

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 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 Febrero



Fuente: Pronóstico estadístico promedio 2013-2023 para febrero 2024 <https://meteum.ai/>

Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Tarapacá

Sector exportador	2021 ene-dic	2022 ene-dic	2023 ene-dic	Variación	Participación	
\$US FOB (M)	Agrícola	1.999	4.065	1.274	136%	68%
\$US FOB (M)	Forestal	58	37	0	-	1%
\$US FOB (M)	Pecuario	1.082	2.408	759	176%	31%
\$US FOB (M)	Total	3.140	6.510	2.033	149%	100%

Fuente: ODEPA

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - agromet.inia.cl

Resumen Ejecutivo

Las temperaturas máximas jugaron un papel destacado, mostrando condiciones por encima de lo normal desde Arica hasta el Biobío, liderando Iquique con una anomalía de 1,4 °C. Sin embargo, desde La Araucanía hasta Magallanes, se observaron condiciones más frías.

Las aguas subterráneas revelan situaciones diversas. En Arica y Parinacota, se mantuvieron estables, mientras que en Tarapacá se observa un descenso anual de 10 cm. En la región de Valparaíso, se evidencia una tendencia general a la disminución del nivel, a pesar de incrementos anuales.

Se recomienda establecer barreras físicas contra vientos para proteger las plantaciones de quinoa e implementar sistemas de drenaje adecuados para prevenir encharcamientos.

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

Chile vivió un año climático desafiante en 2023, en La Serena, la zona central enfrentó un marcado déficit del 85%, mientras que Valparaíso y Concepción registraron déficits del 4% y 19%, respectivamente. En contraste, Santiago, Coyhaique y Curicó experimentaron superávits del 9%, 12% y 24%, evidenciando la complejidad de los patrones climáticos en la región.

Las temperaturas máximas jugaron un papel destacado, mostrando condiciones por encima de lo normal desde Arica hasta el Biobío, liderando Iquique con una anomalía de 1,4 °C. Sin embargo, desde La Araucanía hasta Magallanes, se observaron condiciones más frías, siendo Puerto Montt la ciudad más afectada con una anomalía de -0,3 °C. Las temperaturas mínimas presentaron contrastes significativos: el norte experimentó anomalías positivas de 1,5 °C y 1,7 °C en Arica e Iquique, mientras que en el sur, Coyhaique registró una anomalía negativa de -0,9 °C. Se reconoce que las temperaturas en la costa tienden a mantenerse en niveles normales mientras que aumentan en las cercanías de la cordillera a gran altura (Gil_Alina et al., 2023).

La proyección para el primer trimestre de 2024 plantea nuevos retos. En el Altiplano Chileno, se espera una tendencia Bajo lo Normal en la precordillera y cordillera del norte grande, con Visviri pronosticando precipitaciones por debajo de 157 mm. Desde el extremo norte hasta O'Higgins, se anticipa una Estación Seca, especialmente en Santiago y San Felipe. En cambio, para Maule hasta Biobío, se prevé una mayor probabilidad de condiciones Sobre lo Normal, con Curicó y Concepción superando los 14 mm y 60 mm, respectivamente. La Araucanía y Los Lagos enfrentarán condiciones Bajo lo Normal, mientras que Aysén y Magallanes anticipan precipitaciones inferiores a 60 mm.

Gil-Alana, L. A., Martin-Valmayor, M. A., & Hube-Antoine, C. (2023). An analysis of temperature anomalies in Chile using fractional integration. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 1-12.

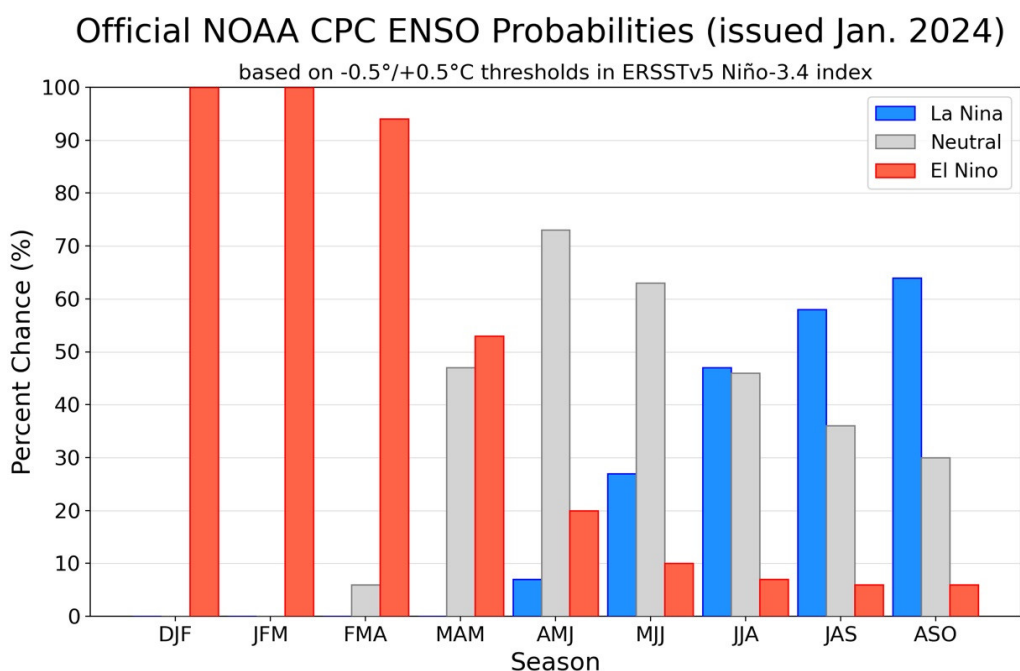


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

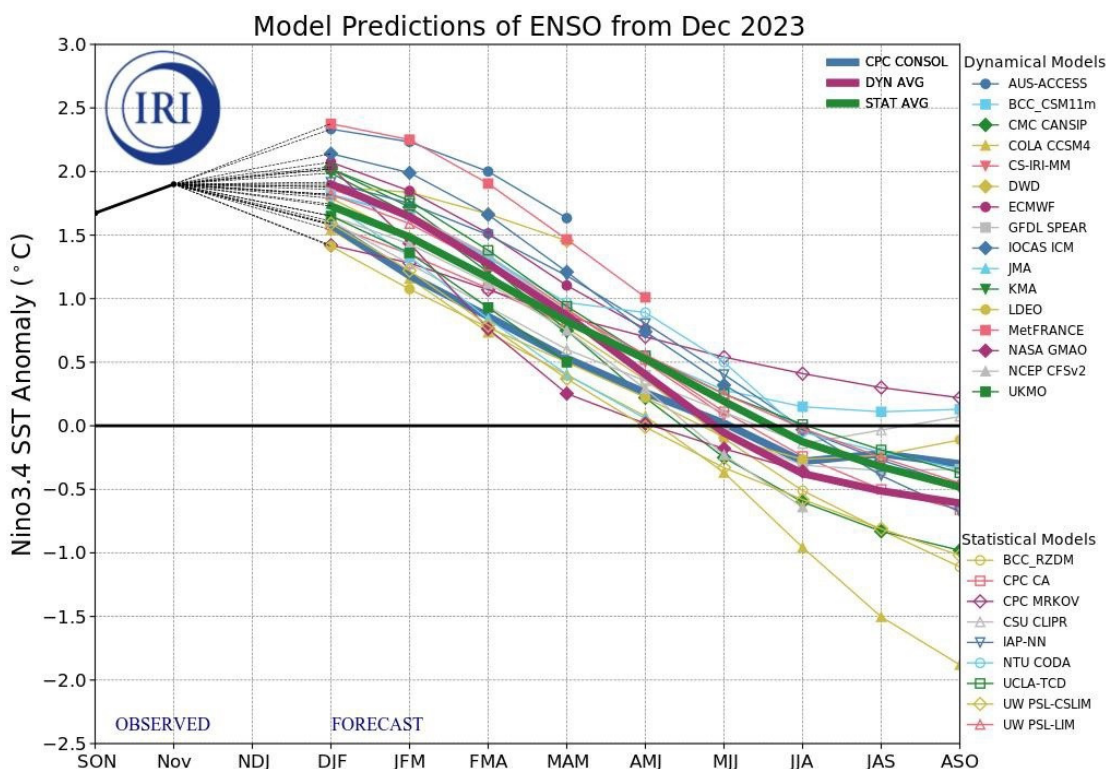


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y $+0.5$

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) en diciembre

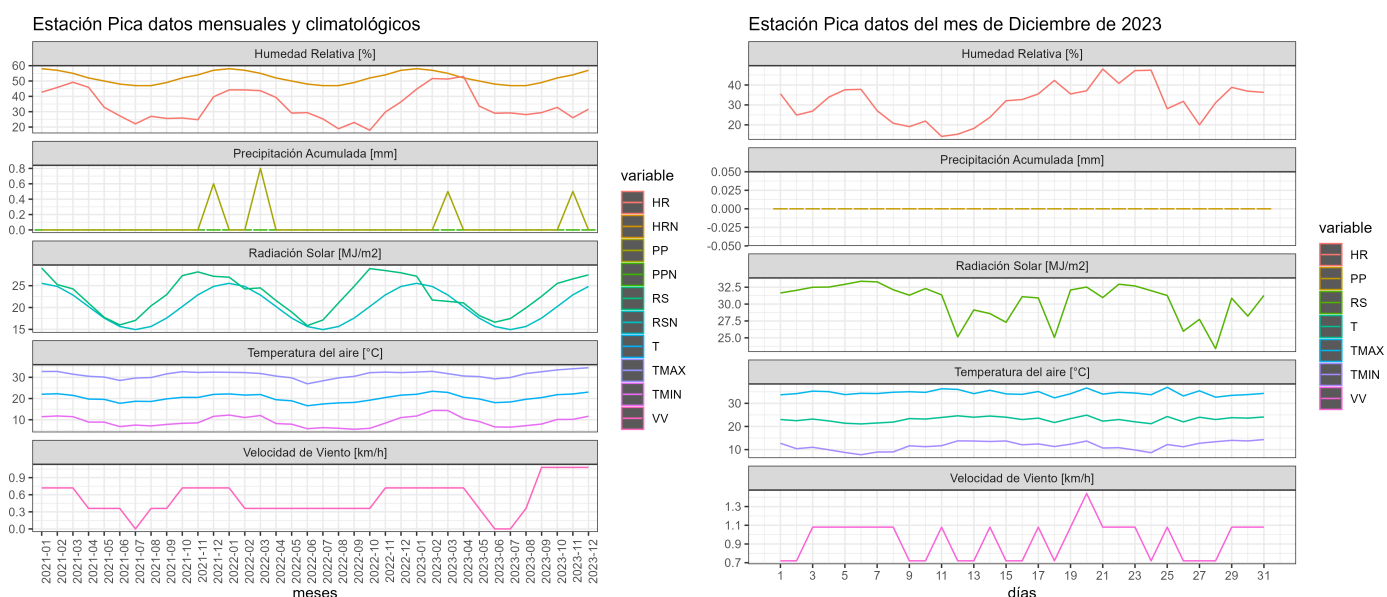
Variable	Medias	n	E.E.	
Ollague2022	11,03	31	0,22	A
Ollague2023	14,48	31	0,22	B
Iquique_2022	20,79	31	0,22	C
Iquique_2023	20,80	31	0,22	C
Pica_2022	20,80	31	0,22	C
Pica_2023	22,23	31	0,22	D

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 11.3°C, 21.4°C y 31.4°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de diciembre en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 11.7°C (0.4°C sobre la climatológica), la temperatura media 23°C (1.6°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 34.5°C (3.1°C sobre la climatológica). En el mes de diciembre se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a diciembre se ha registrado un total acumulado de 1 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 7 mm, lo que representa un déficit de 85.7%. 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	7	7
PP	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	1	1
%	-100	-100	-50	-	-	-	-100	-100	-	-	>100	-	-85.7	-85.7

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2023	11.7	23	34.5
Climatológica	11.3	21.4	31.4
Diferencia	0.4	1.6	3.1

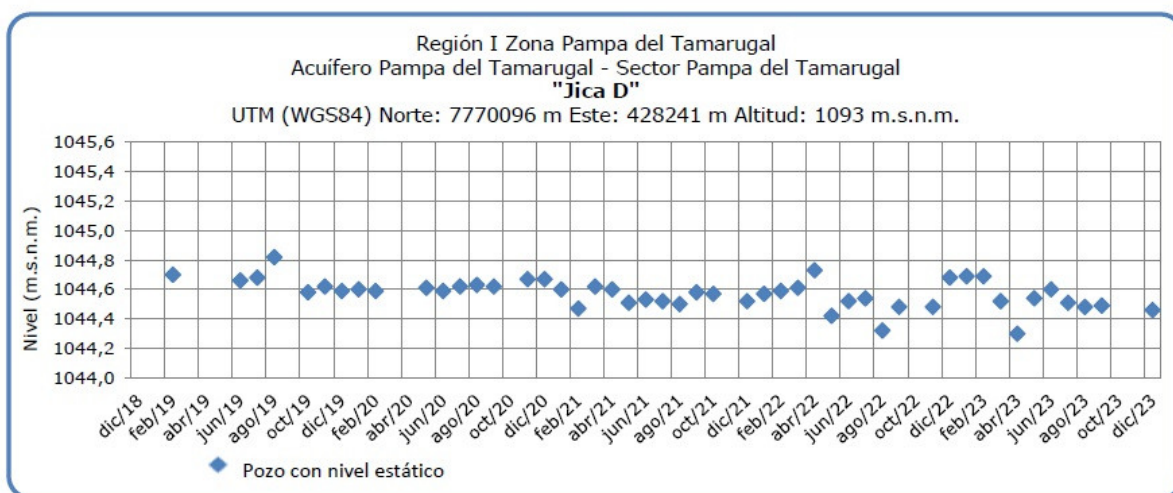
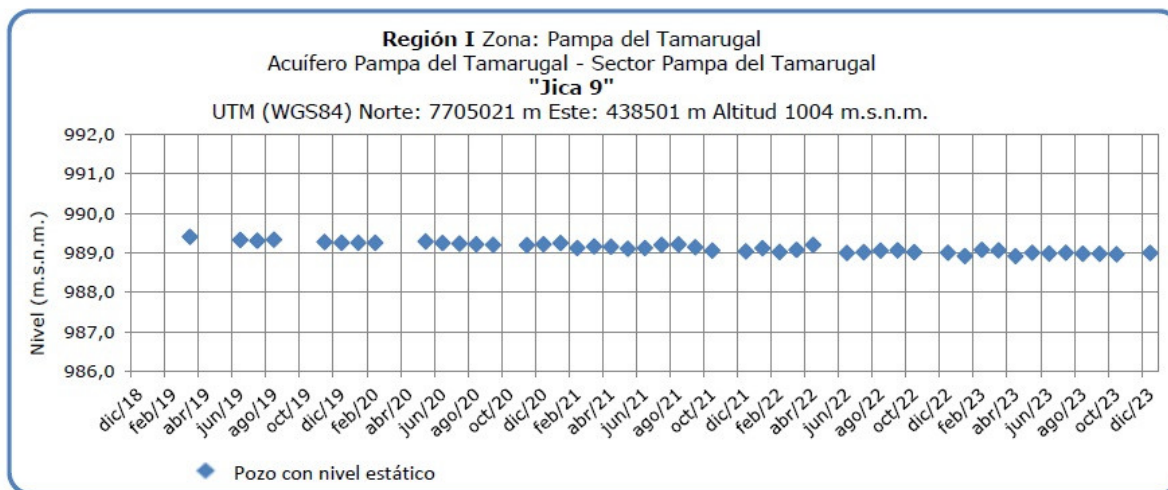
Componente Hidrológico

¿Qué está pasando con el agua?

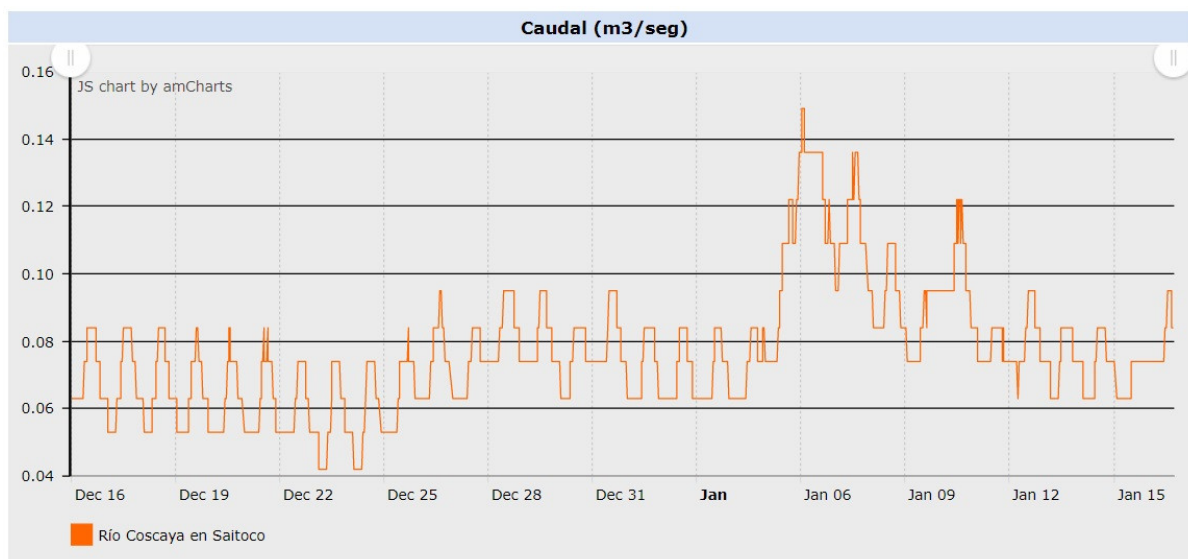
Las precipitaciones en diciembre fueron mínimas en gran parte del país, excepto en el Biobío y la Araucanía. Ciudades como Copiapó, Vallenar, La Serena y Ovalle registraron déficits superiores al 80%, exacerbando la sequía en Atacama y Coquimbo. En contraste, entre la Región Metropolitana y el Maule, las lluvias invernales generaron superávits notables, destacando estaciones como Embalse El Yeso y Curicó.

Los caudales de los ríos experimentaron variaciones significativas. Desde Atacama hasta Valparaíso, se observó una disminución del 23%, mientras que en la zona sur, desde el Maule hasta Los Lagos, se registró una disminución del 29%. Sin embargo, la zona austral experimentó un aumento promedio del 22%. Comparado con el año anterior, el norte del país mostró una disminución del 43%, mientras que desde Aconcagua hasta la zona austral se benefició con un aumento del 179%.

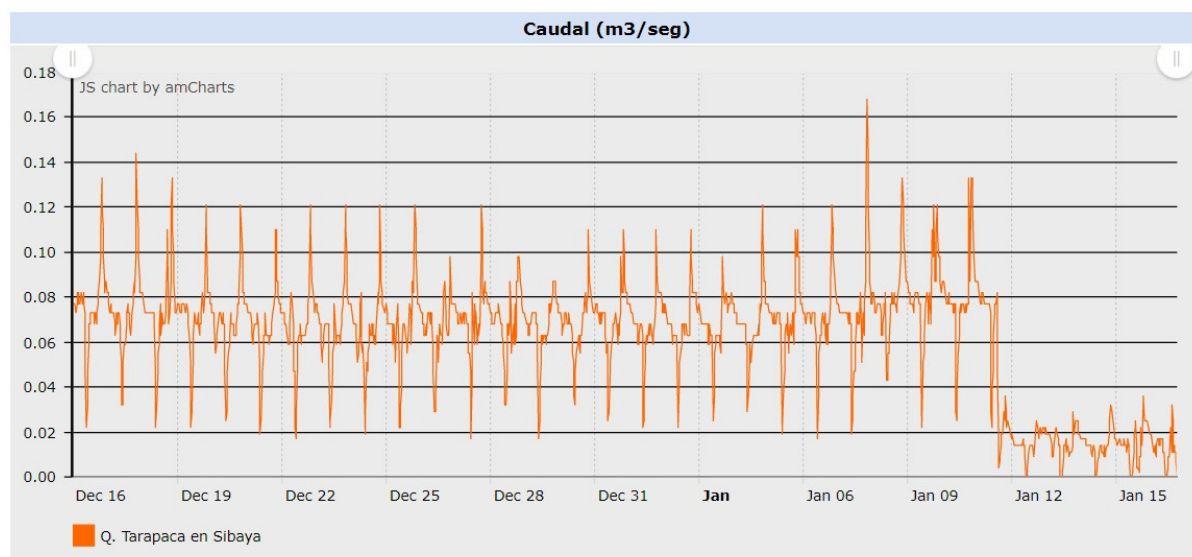
Las aguas subterráneas revelan situaciones diversas. En Arica y Parinacota, se mantuvieron estables, mientras que en Tarapacá se observa un descenso anual de 10 cm. En la región de Valparaíso, se evidencia una tendencia general a la disminución del nivel, a pesar de incrementos anuales. Otras regiones, como O'Higgins y Maule, presentan niveles estables, pero en Coquimbo, los acuíferos muestran descensos de 0,5 metros por año.



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 la zona norte de Chile, donde la quinoa se encuentra en la etapa de germinación y siembra en enero, es fundamental implementar prácticas agronómicas específicas para mitigar los posibles impactos negativos de las condiciones meteorológicas analizadas. Ante las temperaturas promedio de 30.5°C y 17.8°C, se recomienda ajustar el calendario de preparación del suelo para aprovechar las condiciones óptimas de noviembre a enero, realizando rotación de cultivo y considerando técnicas de riego eficientes para contrarrestar posibles estrés hídricos. Frente a la variabilidad de la humedad relativa alrededor del 30%, es esencial monitorear y ajustar los programas de riego para garantizar un nivel adecuado de humedad en el suelo, especialmente durante los meses críticos de siembra. En respuesta a los vientos que fluctúan entre la calma y los 45 km/h, se aconseja establecer barreras físicas o cortinas rompevientos para proteger las plántulas de la quinoa de daños mecánicos. Asimismo, considerando la nubosidad general y las lluvias moderadas pronosticadas el 20 de enero (4.2 mm), se sugiere implementar sistemas de drenaje adecuados para prevenir encharcamientos y posibles enfermedades. La atención especial a estas condiciones, mediante una planificación cuidadosa y la aplicación de prácticas adaptativas, será crucial para optimizar el desarrollo fenológico y la productividad de la quinoa en esta región.

Pampa > Frutales > Limón

En la etapa fenológica del limón durante el mes de enero en la zona norte de Chile, donde se experimenta un crecimiento y desarrollo de frutos, es esencial implementar medidas de manejo agronómico para mitigar los posibles efectos negativos de las condiciones meteorológicas previstas. Ante las temperaturas máximas y mínimas esperadas, que oscilan

entre 29.5°C y 17.2°C, se recomienda aplicar riegos adecuados para contrarrestar posibles episodios de estrés hídrico. Además, frente a las velocidades de viento fluctuantes entre 14 y 45 km/h, se aconseja la instalación de estructuras de protección para evitar daños mecánicos en los brotes y frutos. Asimismo, la presencia de lluvias moderadas el 20 de enero y la humedad relativa esperada del 40% demandan una gestión cuidadosa del riego y una atención especial a la prevención de enfermedades fungosas, mediante prácticas como la poda sanitaria y la aplicación oportuna de fungicidas. Estas prácticas agronómicas contribuirán a optimizar el desarrollo fenológico y la productividad del limón, minimizando los impactos adversos de las condiciones meteorológicas pronosticadas.

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 42% para el período comprendido desde el 03 al 18 de Diciembre de 2023. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 62% (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.

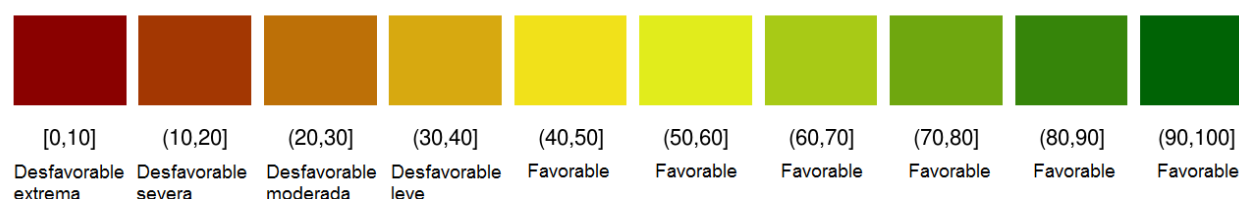


Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[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

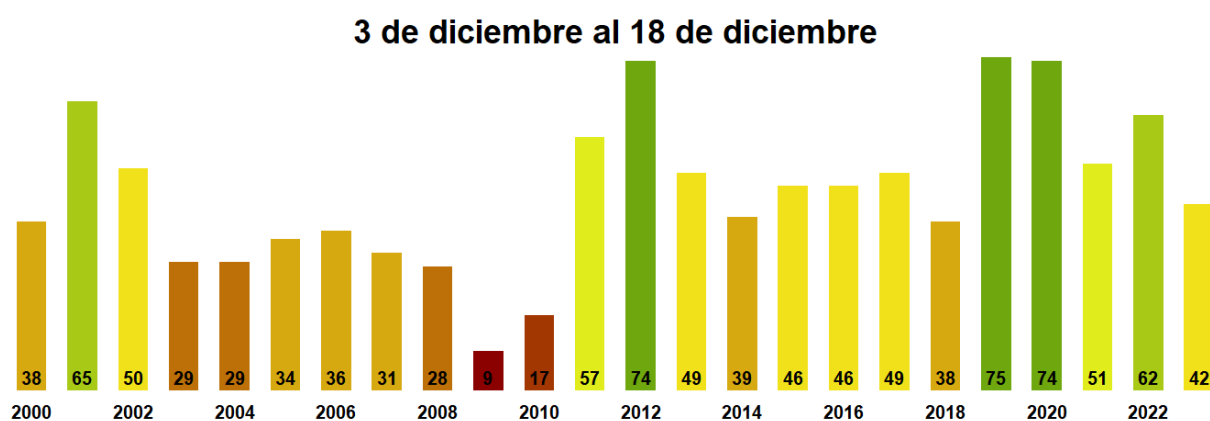


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Tarapacá

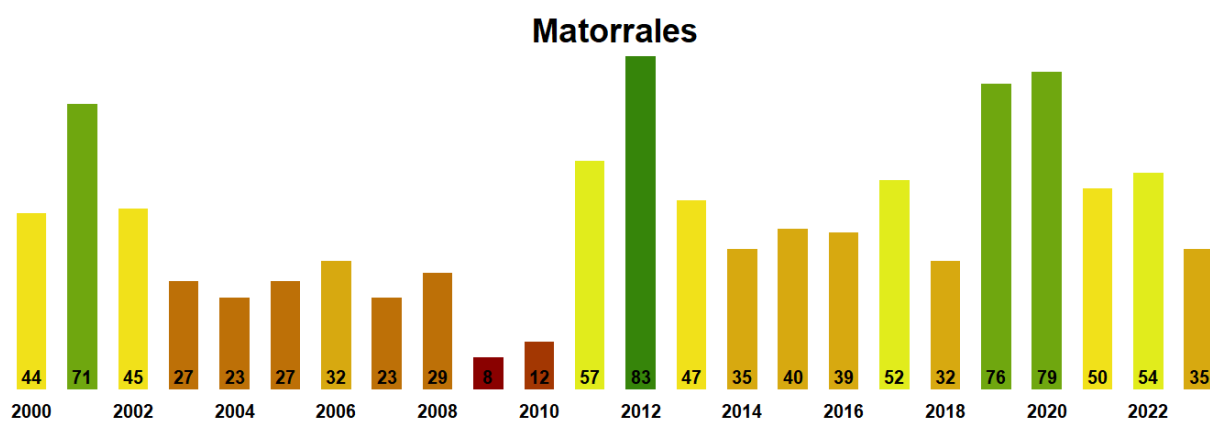


Figura 2. Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Tarapacá

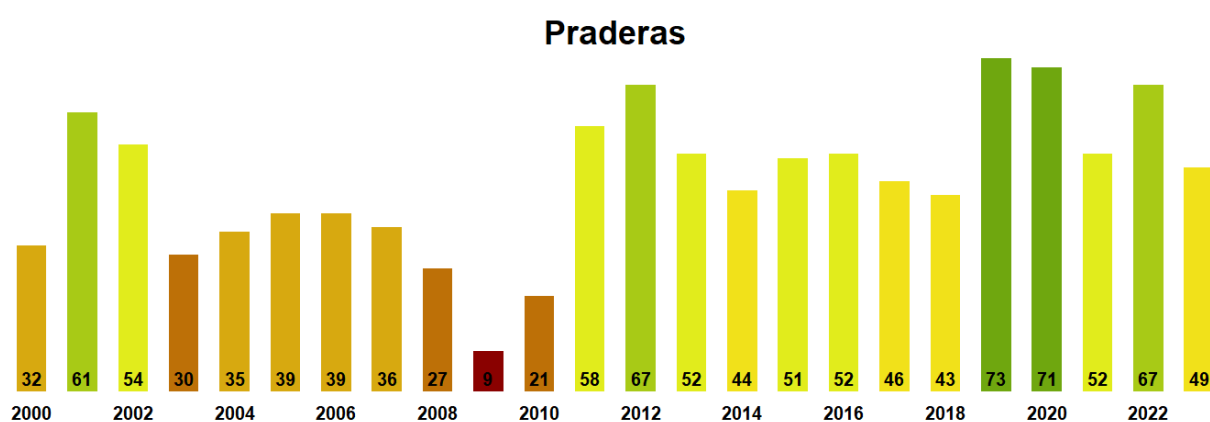


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapacá

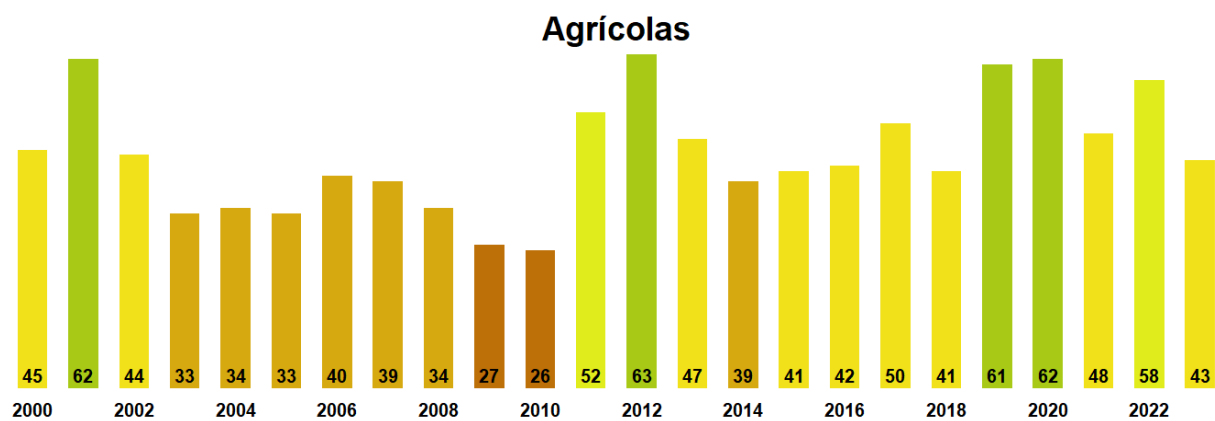


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Tarapacá

Índice de la Condición de la Vegetación (VCI) de la Región de Tarapacá 03 al 18 de Diciembre de 2023

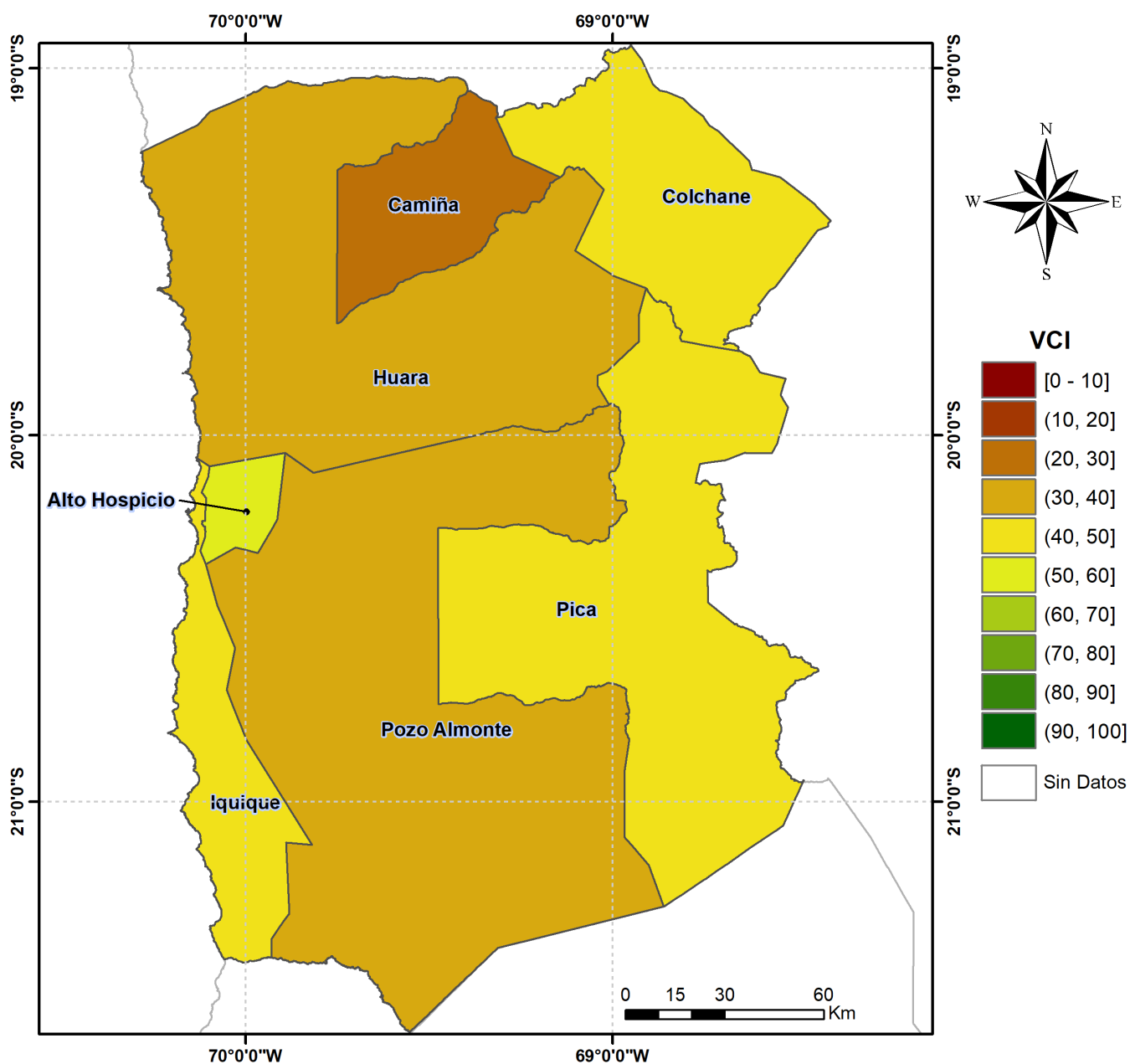


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Tarapacá de acuerdo a las clasificaciones de la Tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Camiña, Pozo Almonte, Huara, Iquique y Colchane con 27, 34, 35, 47 y 47% de VCI respectivamente.

3 de diciembre al 18 de diciembre

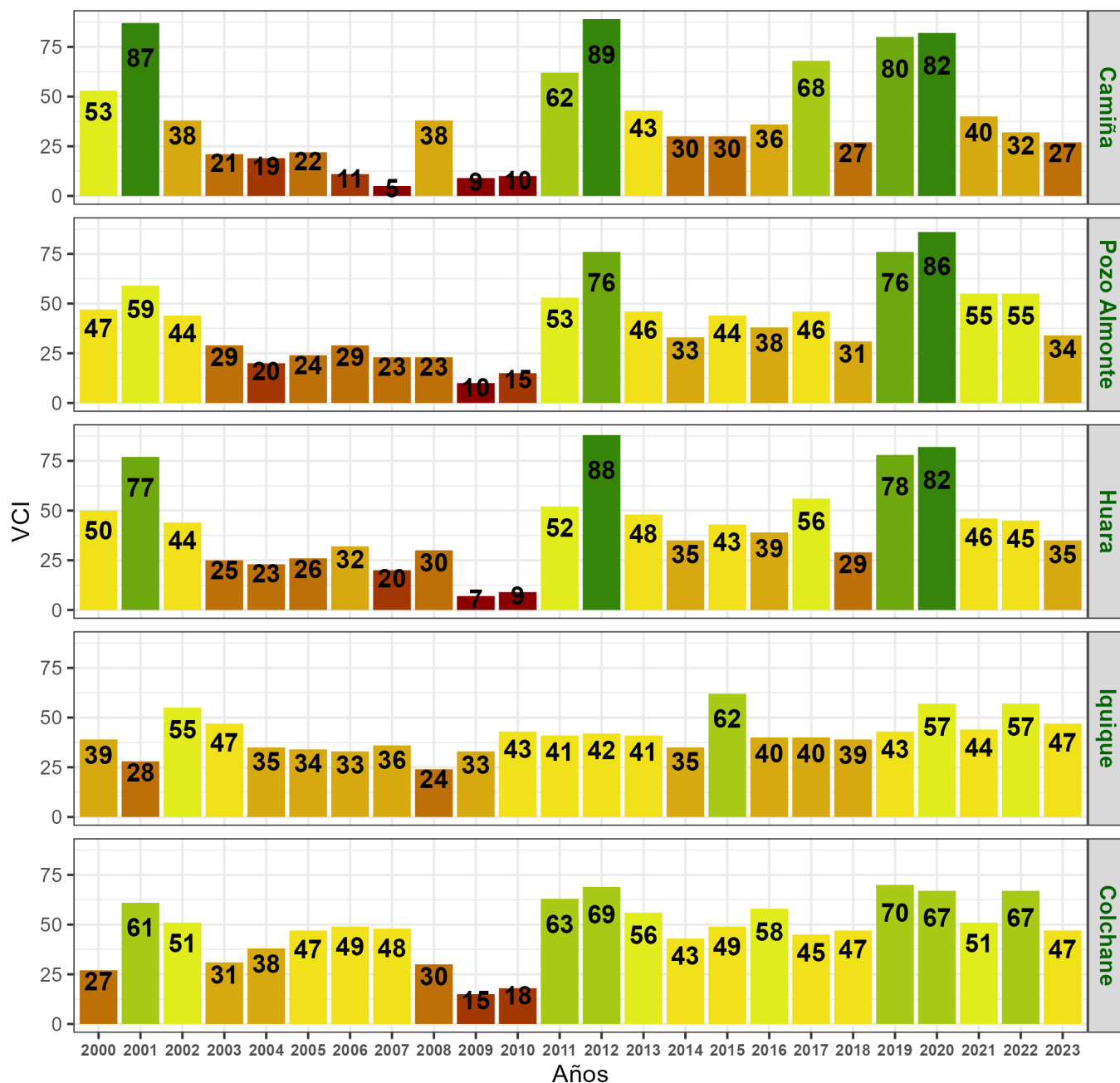


Figura 6. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 03 al 18 de Diciembre de 2023.

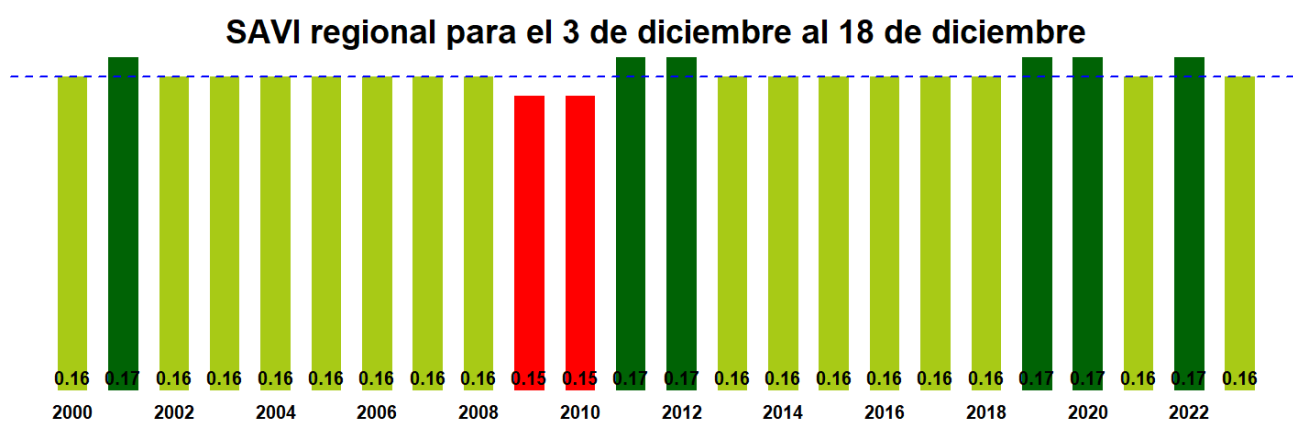
Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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

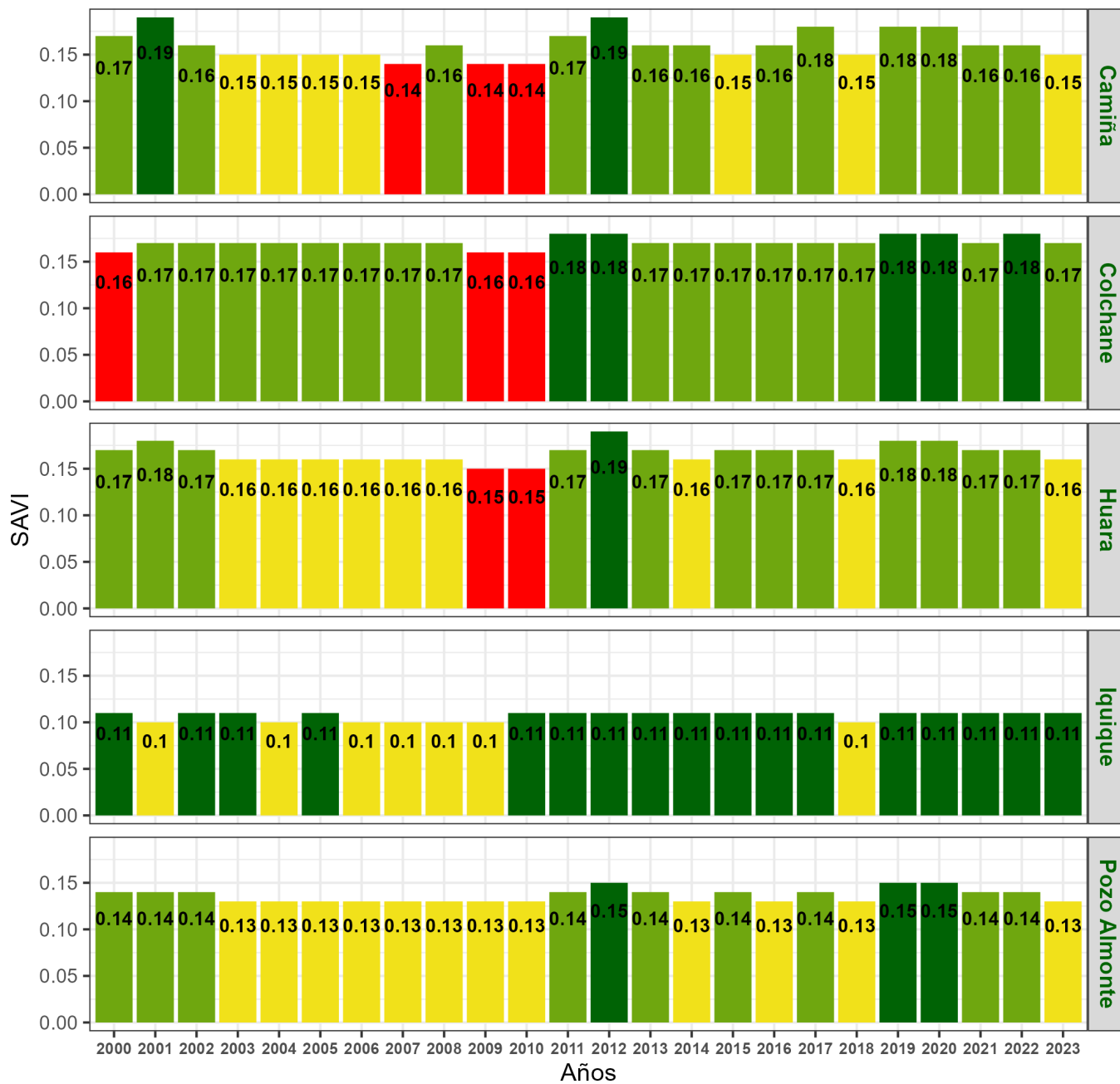
había sido de 0.17. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.16.

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

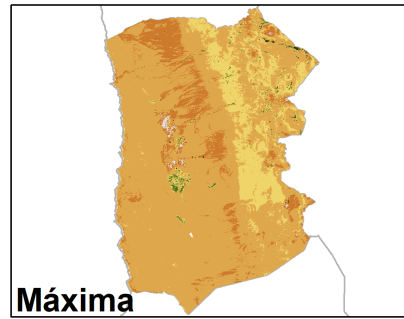
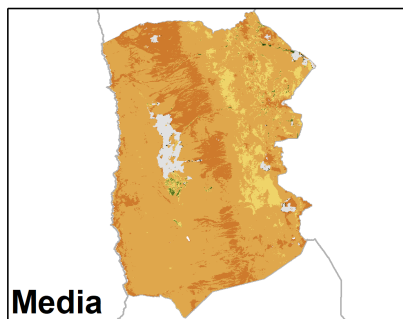
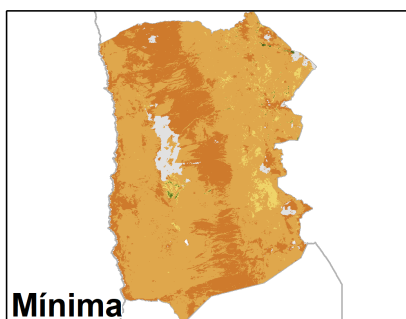
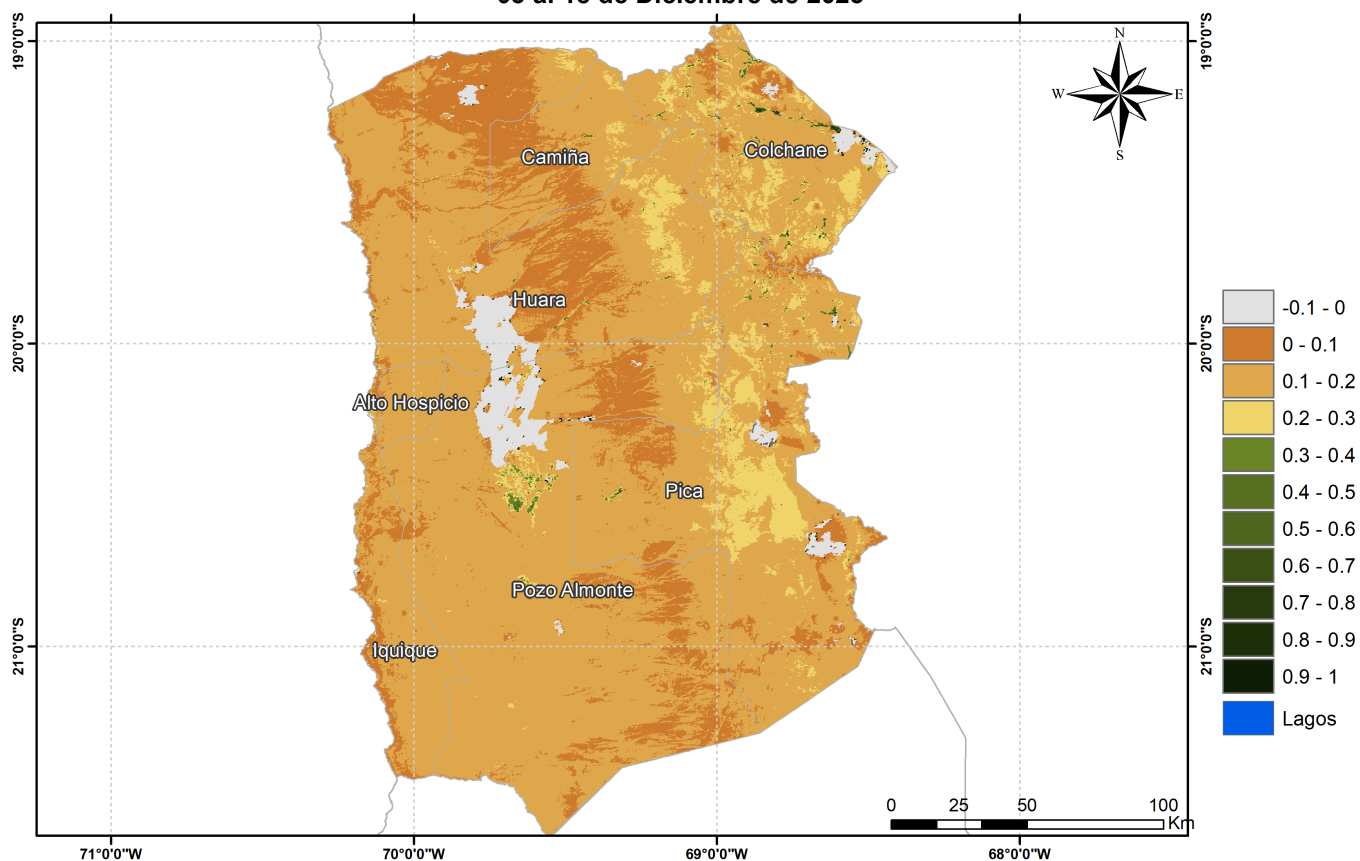


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

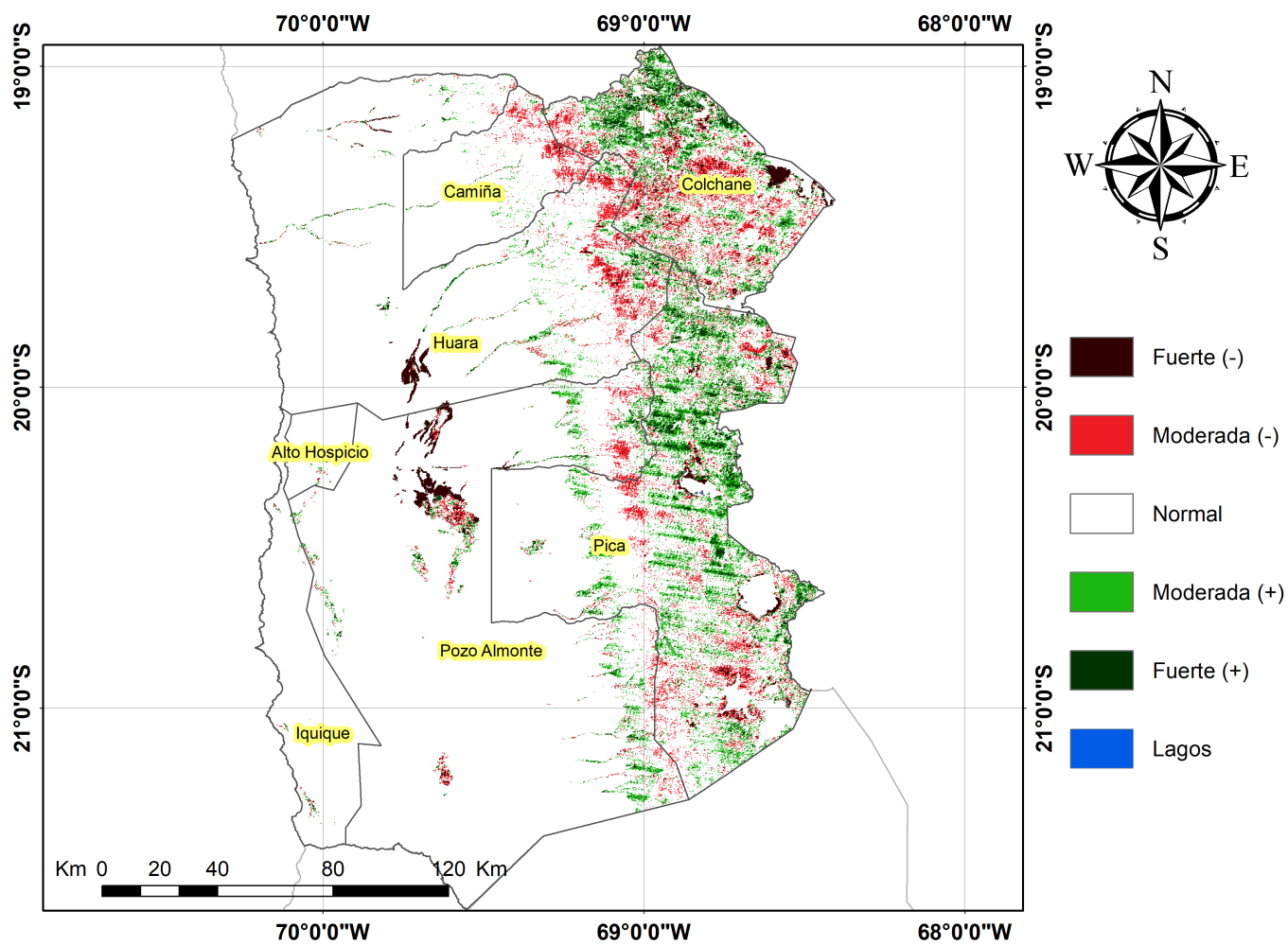
3 de diciembre al 18 de diciembre



Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Tarapacá 03 al 18 de Diciembre de 2023



Anomalia de SAVI de la Región de Tarapacá, 03 al 18 de Diciembre de 2023



Diferencia de SAVI de la Región de Tarapacá, 03 al 18 de Diciembre de 2023

