



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

DICIEMBRE 2022 — REGIÓN TARAPACÁ

## Autores INIA

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

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	2021 ene - dic	2021 ene - nov	2022 ene - nov	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	1.999	1.929	3.806	97%	63%
\$US FOB (M) Forestal	58	58	37	-37%	1%
\$US FOB (M) Pecuario	1.082	809	2.168	168%	36%
\$US FOB (M) Total	3.140	2.797	6.011	115%	100%

Fuente: ODEPA

## Resumen Ejecutivo

La DMC pronostica que las temperaturas máximas se ubicaran en niveles sobre lo normal en áreas de valle interior desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Los Lagos. En forma similar en el norte grande se espera que las temperaturas máximas sean mayores en zonas altas de altiplano y que sean bajo lo normal en la costa. La DMC también proyecta que las precipitaciones se ubicarán en niveles bajo normal a lo largo del país, excepto en el altiplano.

En estas condiciones se recomienda mejorar la eficiencia en el uso del agua de riego se recomienda utilizar sistemas de riego tecnificado en las tardes, cerca del anochecer, para que las plantas inicien la jornada con suficiente humedad en el suelo y evitar la excesiva evapotranspiración y que el viento afecte la uniformidad del riego, monitorear la presencia de polilla del tomate; el cual representa el principal problema en cuanto a sanidad para este cultivo y en huertos frutales con madera envejecida se recomienda efectuar manejos de poda de brotes prolepticos que crecen cortos con gran cantidad de entrenudos.

## Componente Meteorológico

### ¿Qué está pasando con el clima?

La variabilidad climática de Chile está fuertemente afectada por fenómenos en que interactúan la presión atmosférica y la temperatura superficial del mar en algunos lugares específicos del planeta (denominados centros de acción climática). Así fenómenos como El Niño-La Niña, el cambio climático y el anticiclón del pacífico (Minetti, 2007) explican en buena medida el actual déficit hídrico. Tomando en cuenta estos factores, la dirección meteorológica proyecta que las precipitaciones se ubicarán en niveles bajo normal a lo largo del país, excepto en el altiplano.

En el mes de Diciembre se mantiene la fase Niña del fenómeno ENSO, junto a esto se observa la ocurrencia de olas de calor acompañadas de fuertes ráfagas de viento que aumenta la probabilidad de generar incendios, especialmente en áreas con menor humedad relativa. La DMC pronostica que las temperaturas máximas se ubicaran en niveles sobre lo normal en áreas de valle interior desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Los Lagos. En forma similar en el norte grande se espera que las temperaturas máximas sean mayores en zonas altas de altiplano y que sean bajo lo normal en la costa. En cambio se espera que las temperaturas mínimas se ubiquen en niveles sobre lo normal desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Biobío, y que se ubiquen bajo lo normal en el Norte Grande. En la zona austral las temperaturas se ubicaran en niveles normales.

Minetti, J. L. (2007). La respuesta del anticiclón del pacífico sur en la costa de Chile frente al cambio climático-impactos. *Boletín Geográfico*, (30), ág-9.

## Early-December 2022 CPC Official Probabilistic ENSO Forecasts

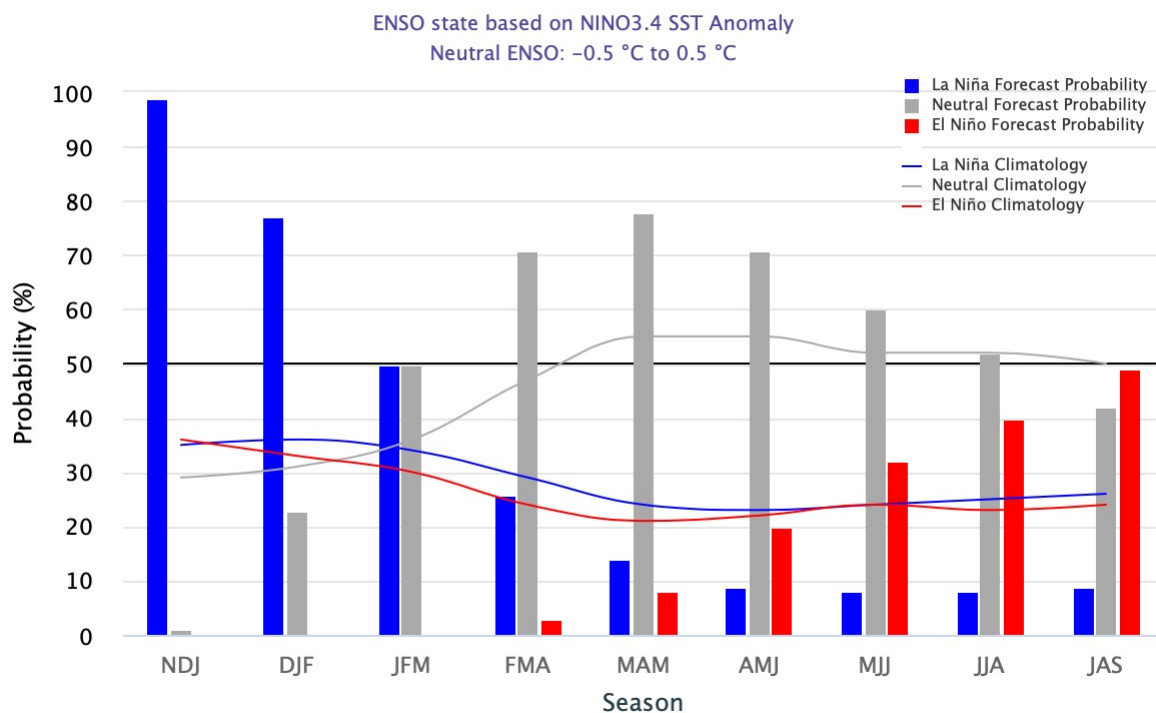


Figura 1. En el trimestre diciembre, enero y febrero del año 2022-2023 la probabilidad de mantener la fase Niña disminuye a 77% y aumenta a 23 % la probabilidad de que ENSO se desarrolle en una fase neutra.

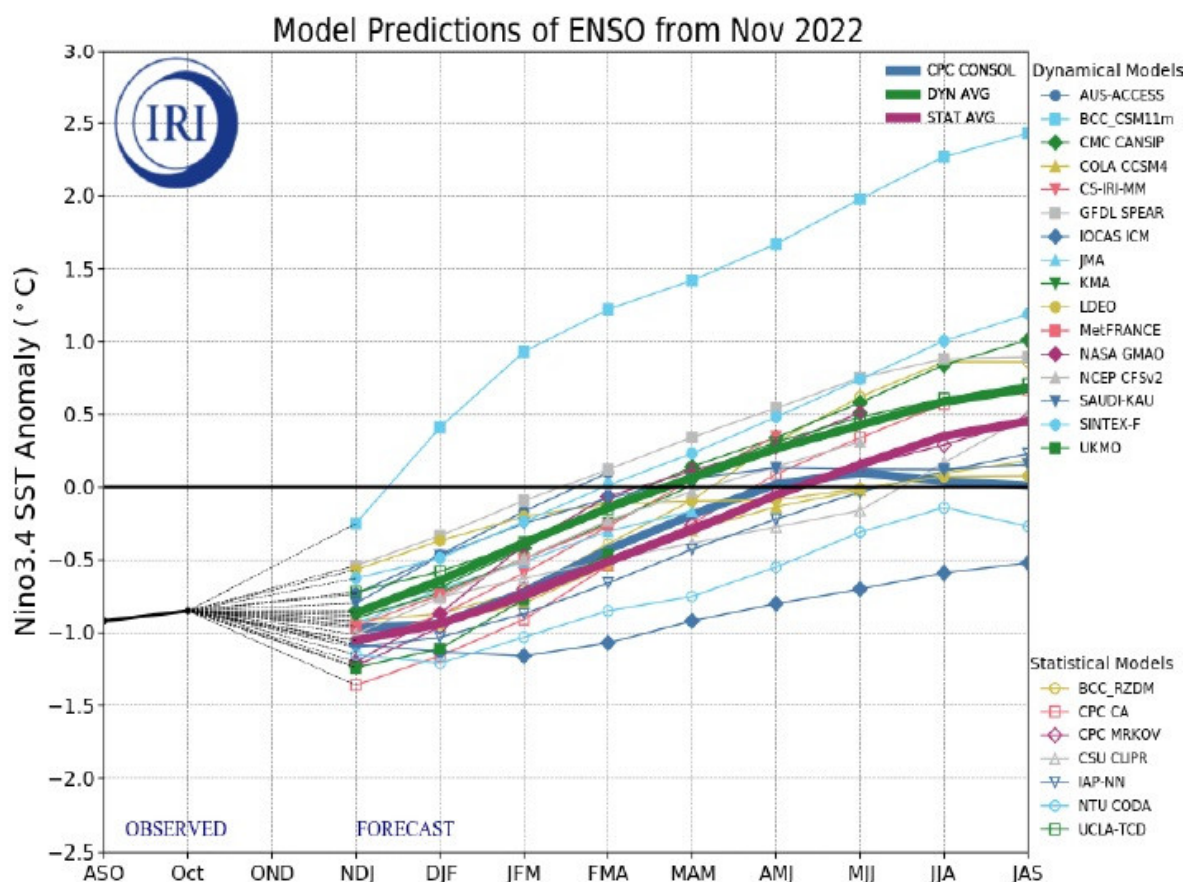


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mita superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones 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.
Iquique_2021	17,96	30	0,16 A
Iquique_2022	18,47	30	0,16 B

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

Figura 3.- Comparación de temperaturas medias en enero de 200 y 2021 en Iquique.

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

Variable	Medias	n	E.E.
Pica_2022	19,83	30	0,19 A
Pica_2021	19,98	30	0,19 A

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

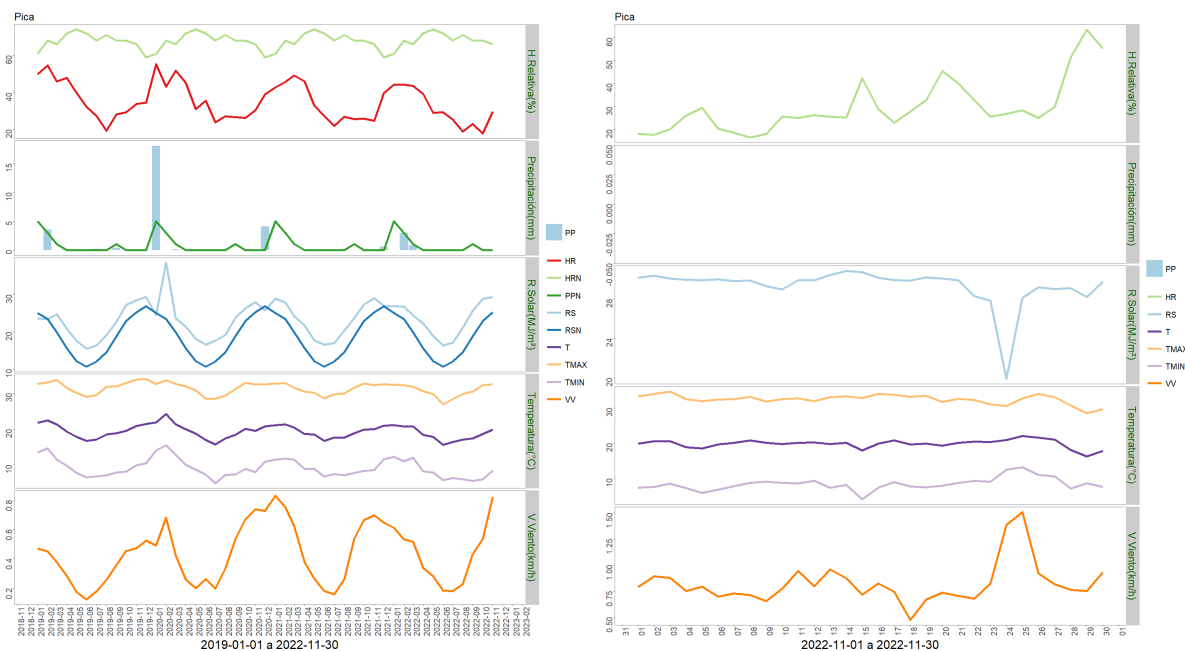
Figura 4.- Comparación de temperaturas medias en enero de 200 y 2021 en Pica

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

Variable	Medias	n	E.E.
Ollague_2022	10,48	30	0,35 A
Ollague_2021	10,79	30	0,35 A

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

Figura 5.- Comparación de temperaturas medias en enero de 200 y 2021 en Ollague



	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	3	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	-	3.8	3.8
%	-100	0	-20	-	-	-	-	-	-100	-	-	-	-62	-62

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2022	8.4	19.8	32.5
Climatológica	13	19.5	25.9
Diferencia	-4.6	0.3	6.6

Figura 6. Climodiagrama del mes en Pica

**Componente Hidrológico**



## ¿Qué está pasando con el agua?

La DGA indica que la tendencia general es el déficit hídrico a lo largo del país, sin embargo hay estaciones meteorológicas que registran superávit en las regiones de Atacama, Coquimbo y Magallanes, A pesar de que los caudales de los ríos están en aumento y tienen niveles mayores que el año pasado, la mayoría se encuentra bajo lo normal, y en muchos casos cercanos a sus mínimos histórico. Desde la Región del Maule hasta la Región de Aysén se observan ríos con caudales menores a los del año pasado.

En la temporada 2020-2021 se observa un consumo de 494 millM3 en los embalses de solo riego desde noviembre a fin de temporada, esta cifra subió a 540 mill-m3 en la temporada 2021-2022, se estima que en esta temporada 2022-2023 el consumo desde noviembre a marzo no debería ser menor a 390 mil-m3. Los volúmenes embalsados en noviembre son suficientes para satisfacer el mayor consumo observado en la temporada 2020-2021. Actualmente el almacenamiento global corresponde a 46.4% de la capacidad total.

Los acuíferos están mostrando variaciones estacionales de carga y descarga, junto a una tendencia estable o en descenso en diferentes zonas del país.

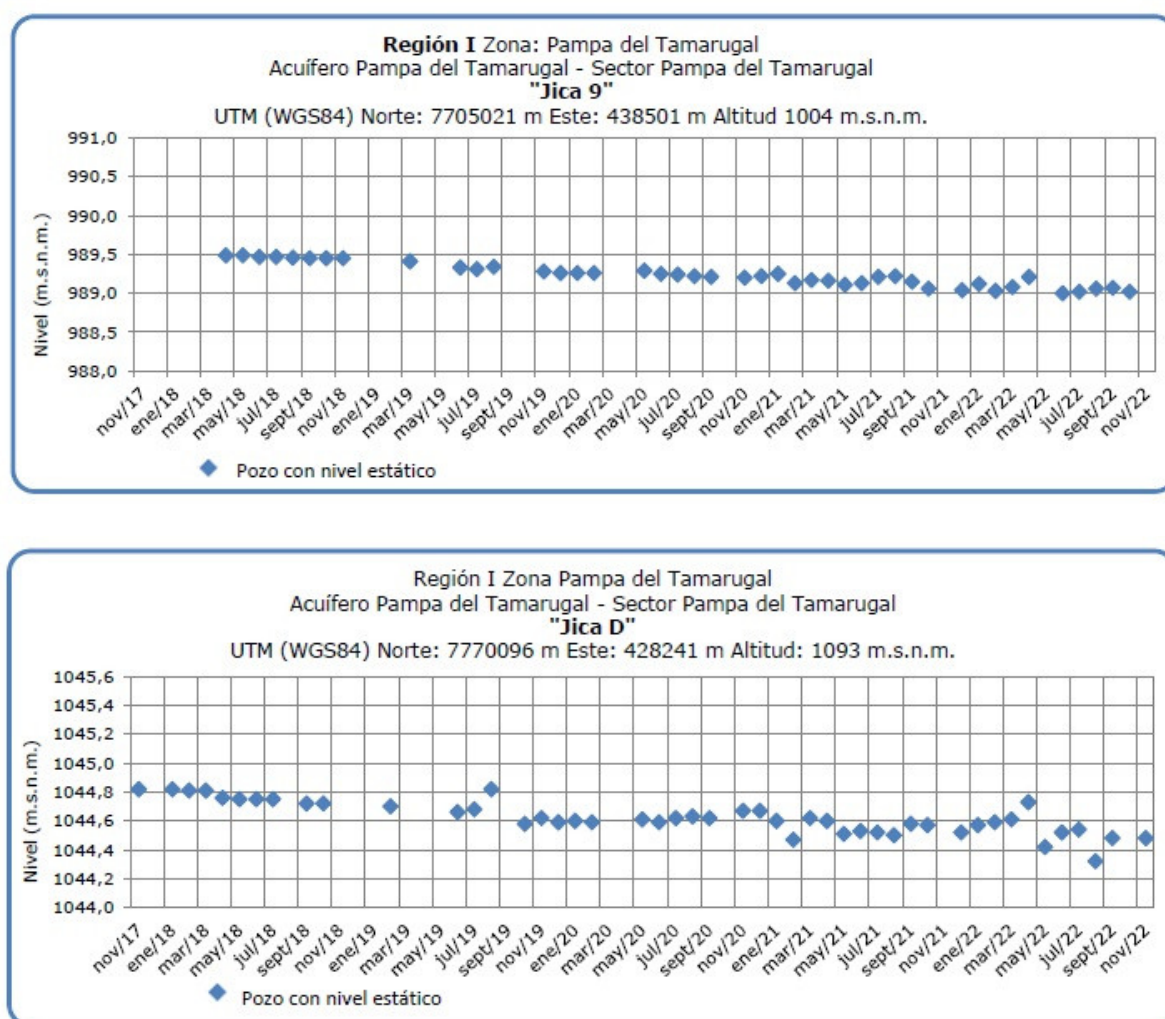


Figura 7.- Napa subterránea en la Pampa del tamarugal

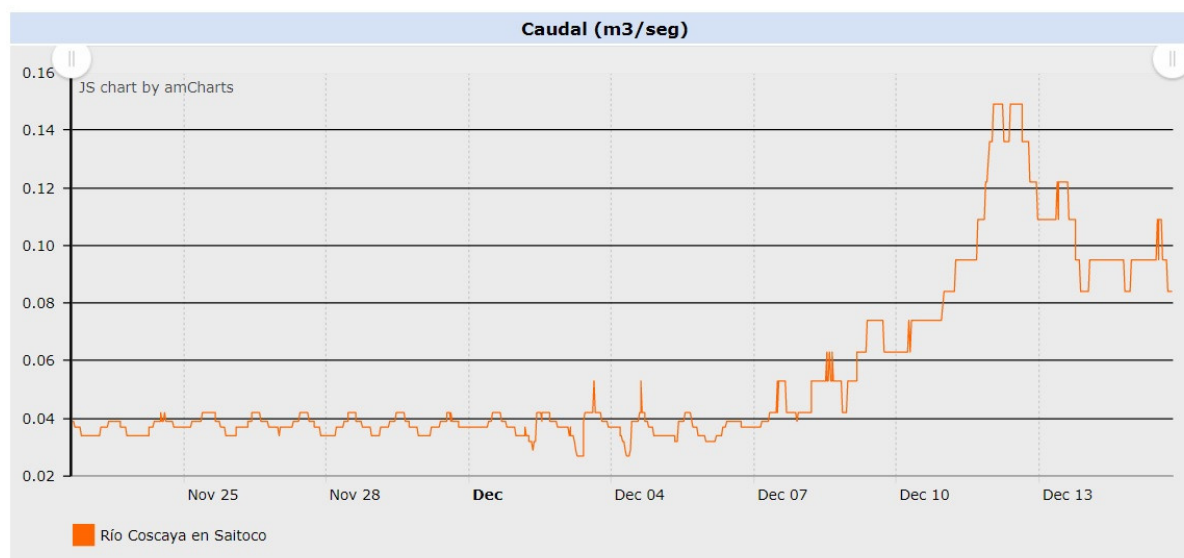


Figura 8.- Caudal de río Coscaya

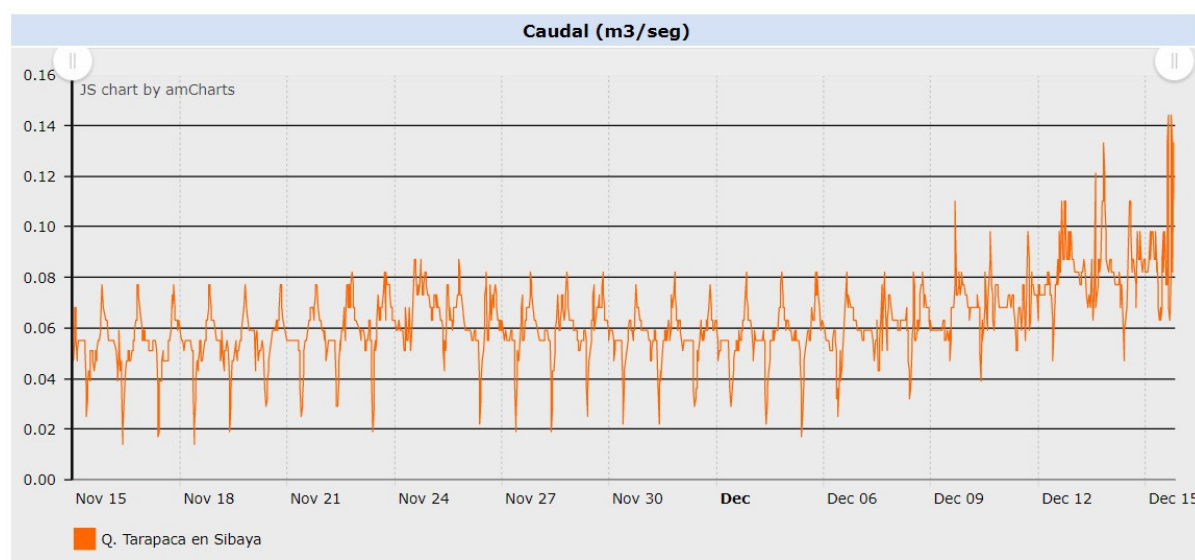


Figura 9.- Caudal de quebrada Sibaya

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

### Altiplano

La quínoa se encuentra en pleno desarrollo en el altiplano. El descenso observado de las temperaturas en noviembre favorece la acumulación de materia seca en los granos, al mismo tiempo que disminuye los requerimientos hídricos. Para mejorar la eficiencia en el uso del agua de riego se recomienda utilizar sistemas de riego tecnificado en las tardes, cerca del anochecer, para que las plantas inicien la jornada con suficiente humedad en el suelo y evitar la excesiva evapotranspiración y que el viento afecte la uniformidad del riego.



**Pampa > Frutales > Limón**

En el mes de Diciembre se reinicia un segundo periodo de brotación, acompañado del desarrollo de nuevas flores, cuaja y crecimiento de nuevos frutos, al mismo tiempo que continúa la cosecha de frutos ya maduros. Se recomienda observar la coloración de las hojas para determinar la necesidad de realizar suplementación nitrogenada a los árboles con exceso de carga frutal. En todo momento es posible realizar poda de brotes débiles y envejecidos que limitan la productividad y crecimiento de las ramas. No descuidar el monitoreo de la humedad del suelo para proveer suficiente agua sin asfixiar las raíces de los limonares.

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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Tarapaca 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 Tarapaca presentó un valor mediano de VCI de 70% para el período comprendido desde el 1 al 16 de noviembre de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 53% (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.

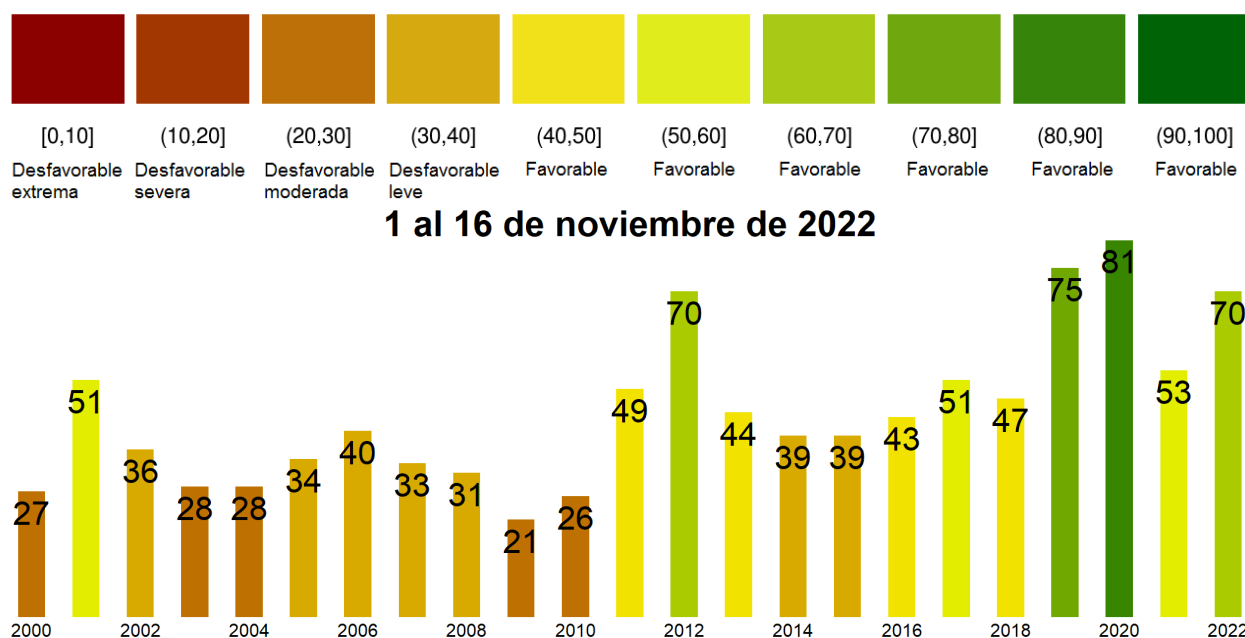


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Tarapaca.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de Tarapaca. 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 Tarapaca de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	1	5
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.

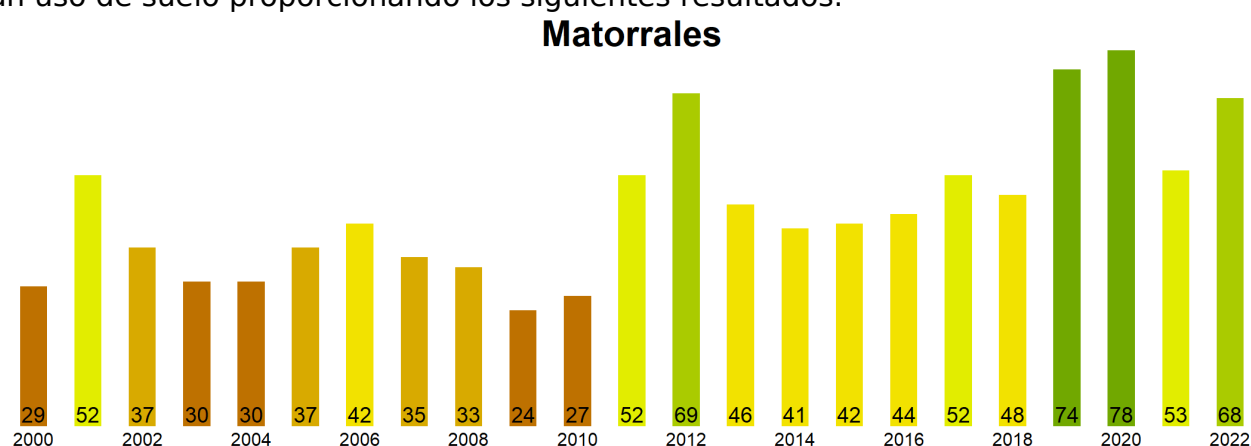


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Tarapaca.

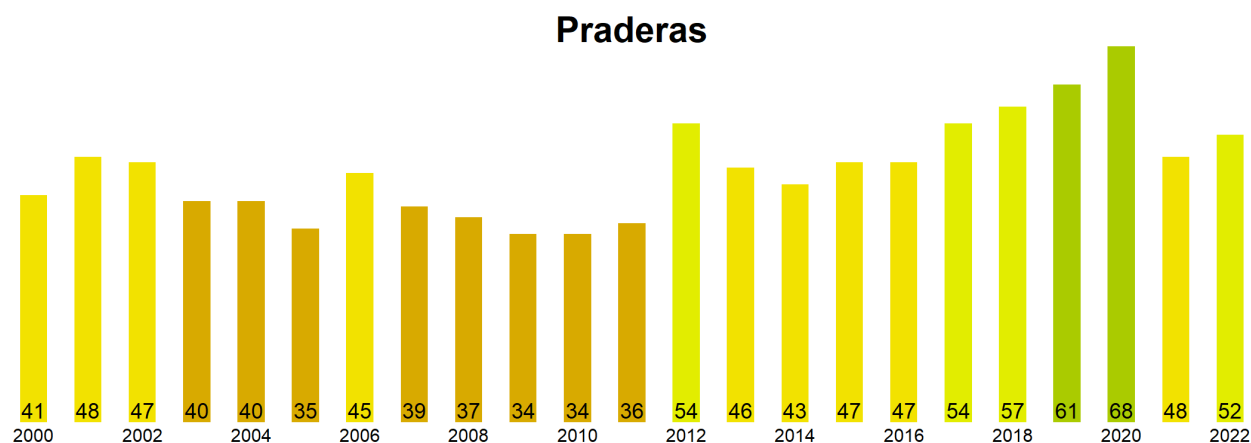


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapaca.

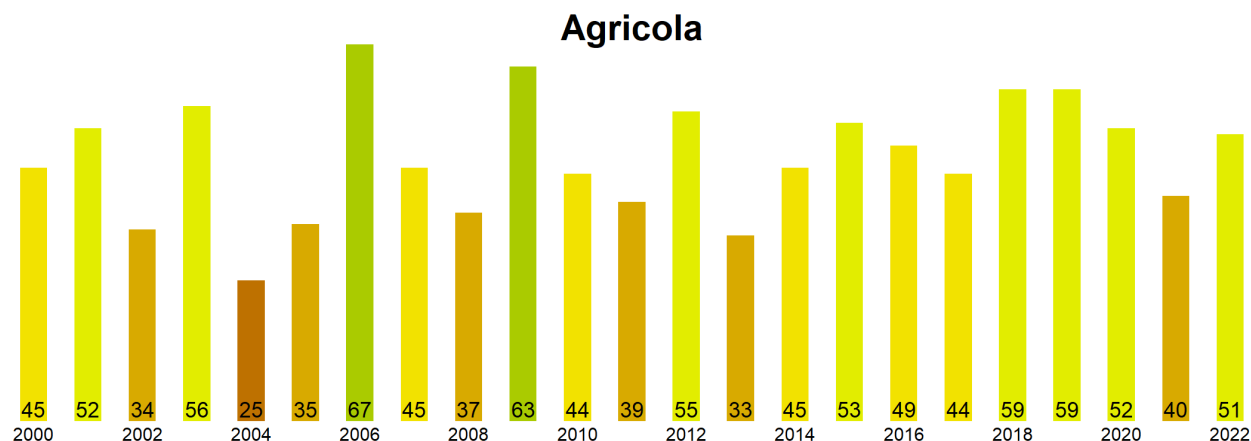


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Tarapaca.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 1 al 16 de noviembre de 2022  
Región de Tarapacá**

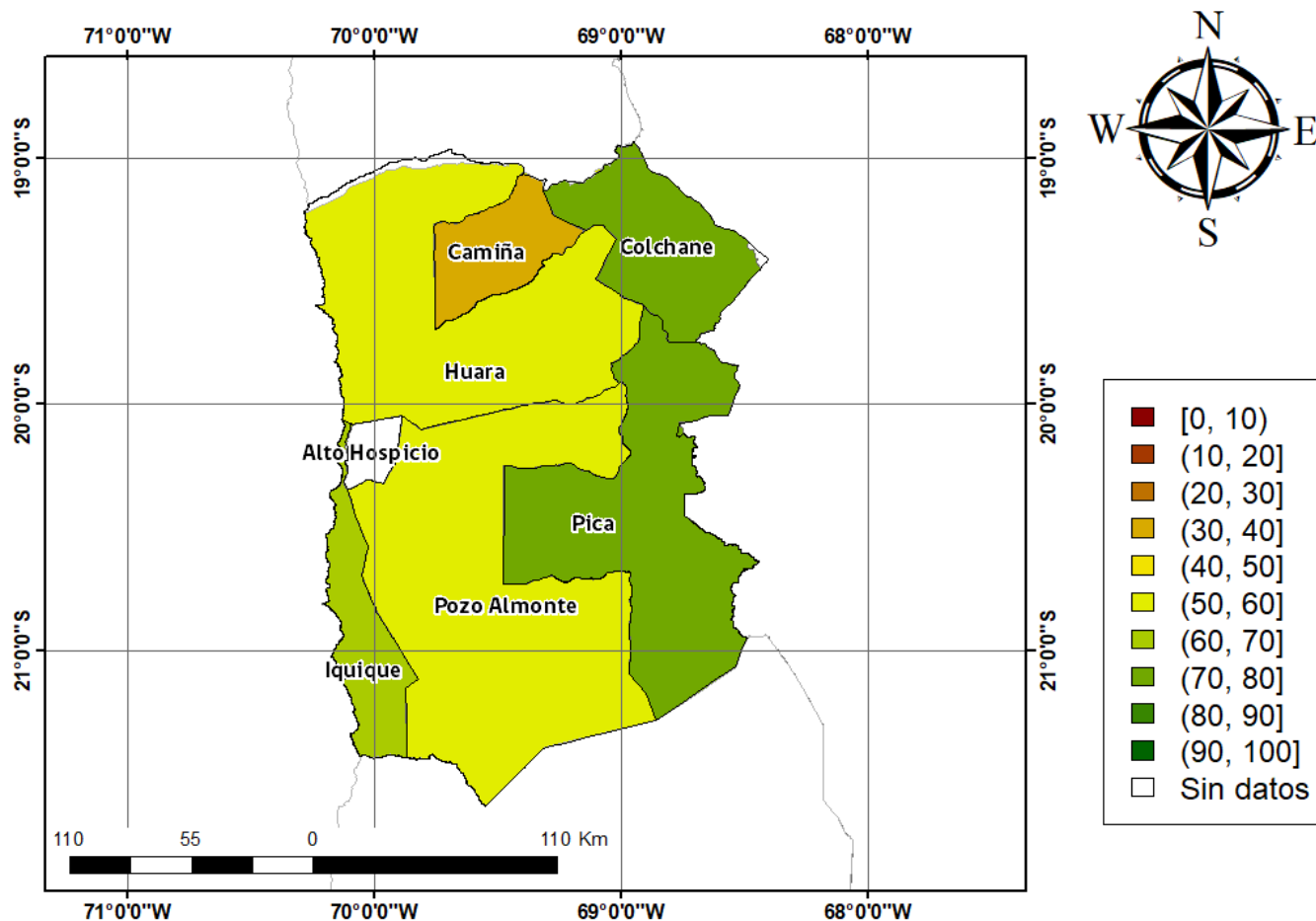


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Tarapaca de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Tarapaca

corresponden a Camiña, Pozo Almonte, Huara, Iquique y Colchane con 40, 51, 53, 62 y 73% de VCI respectivamente.

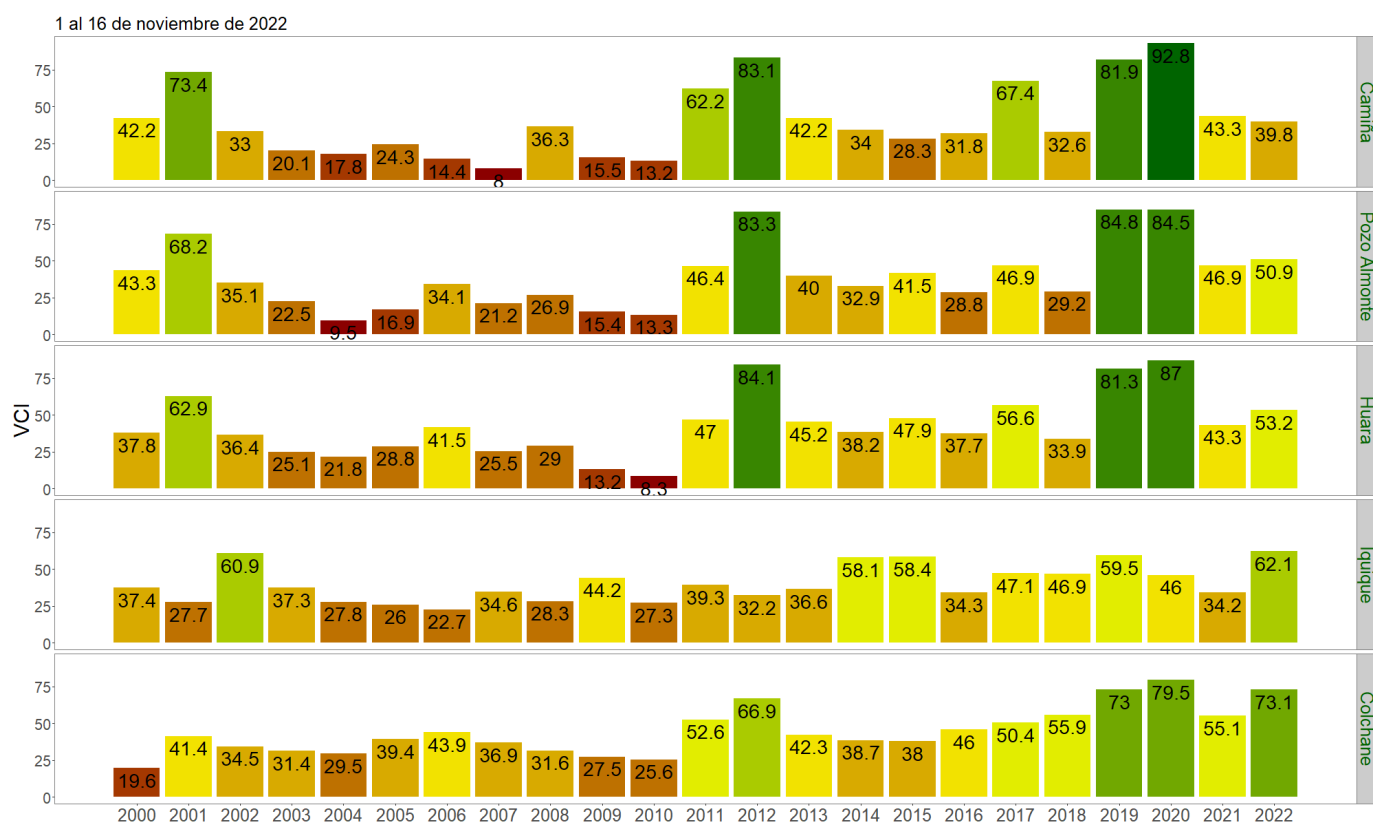


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 1 al 16 de noviembre de 2022.

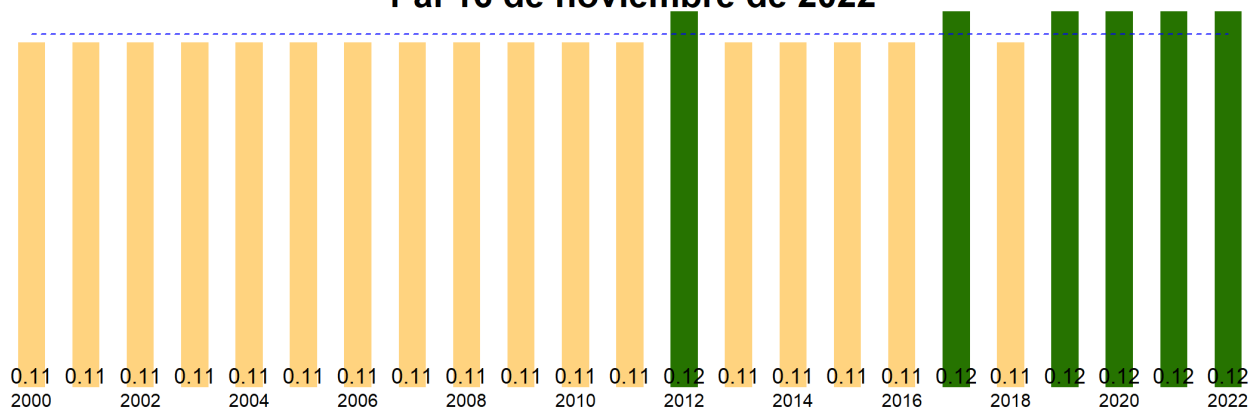
### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

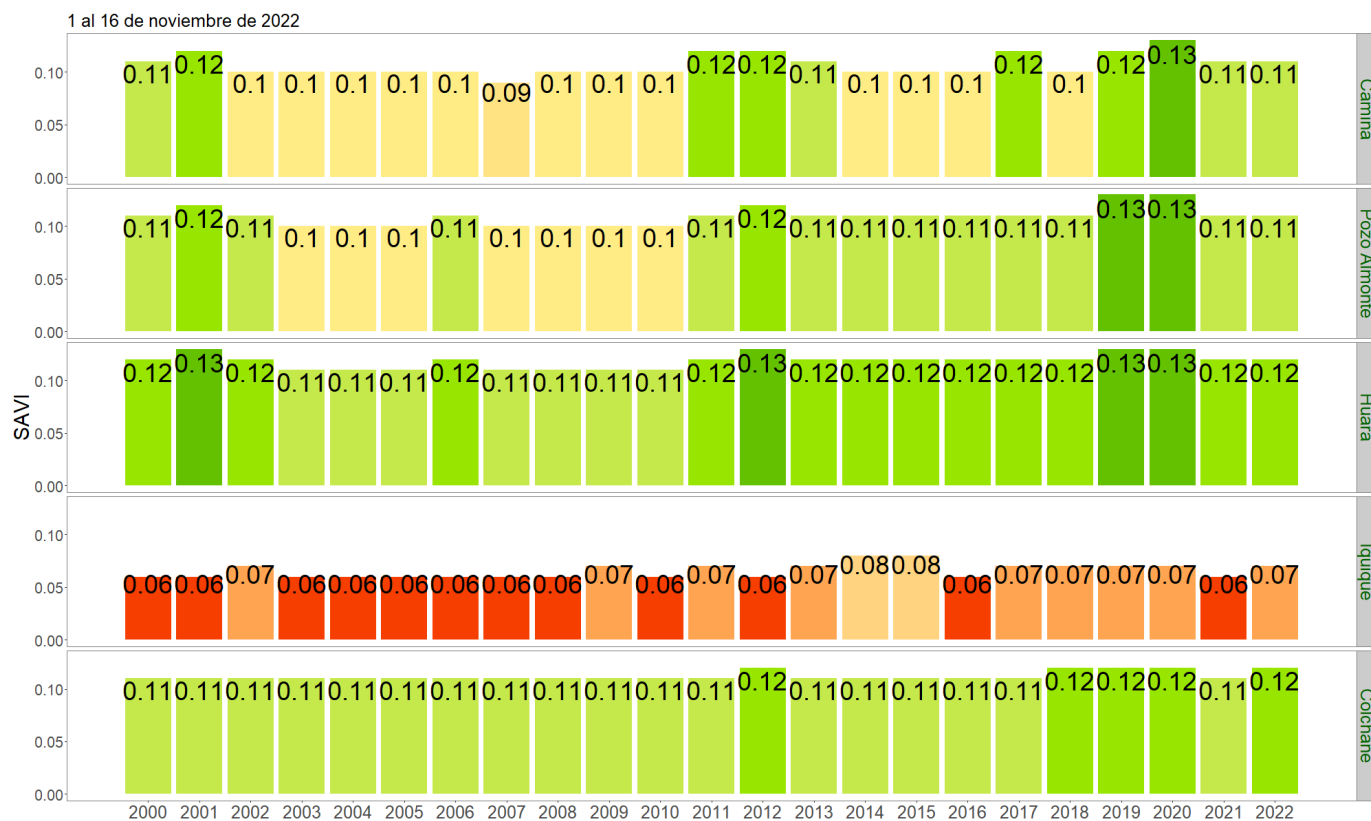
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.12. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.11.

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

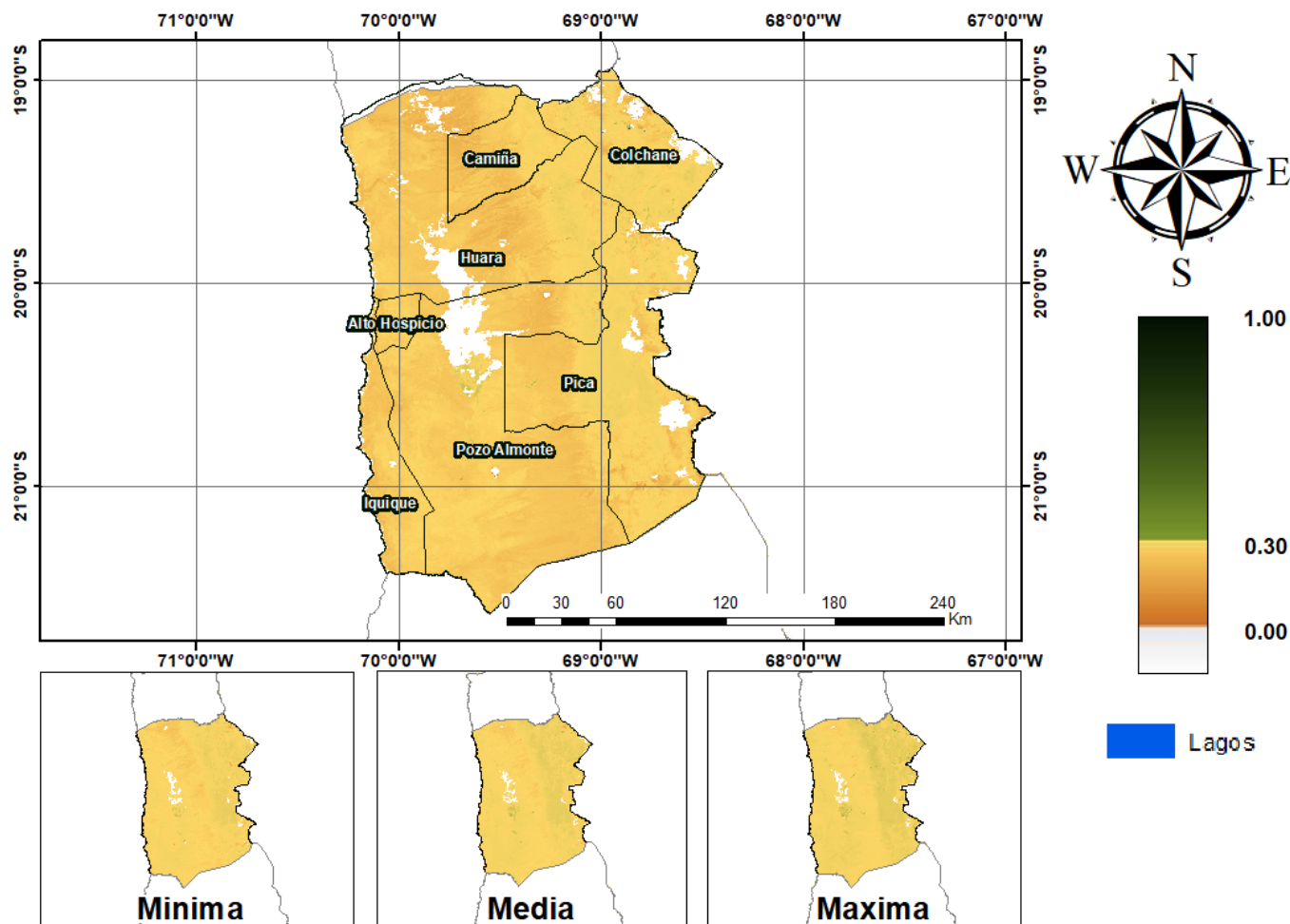
1 al 16 de noviembre de 2022



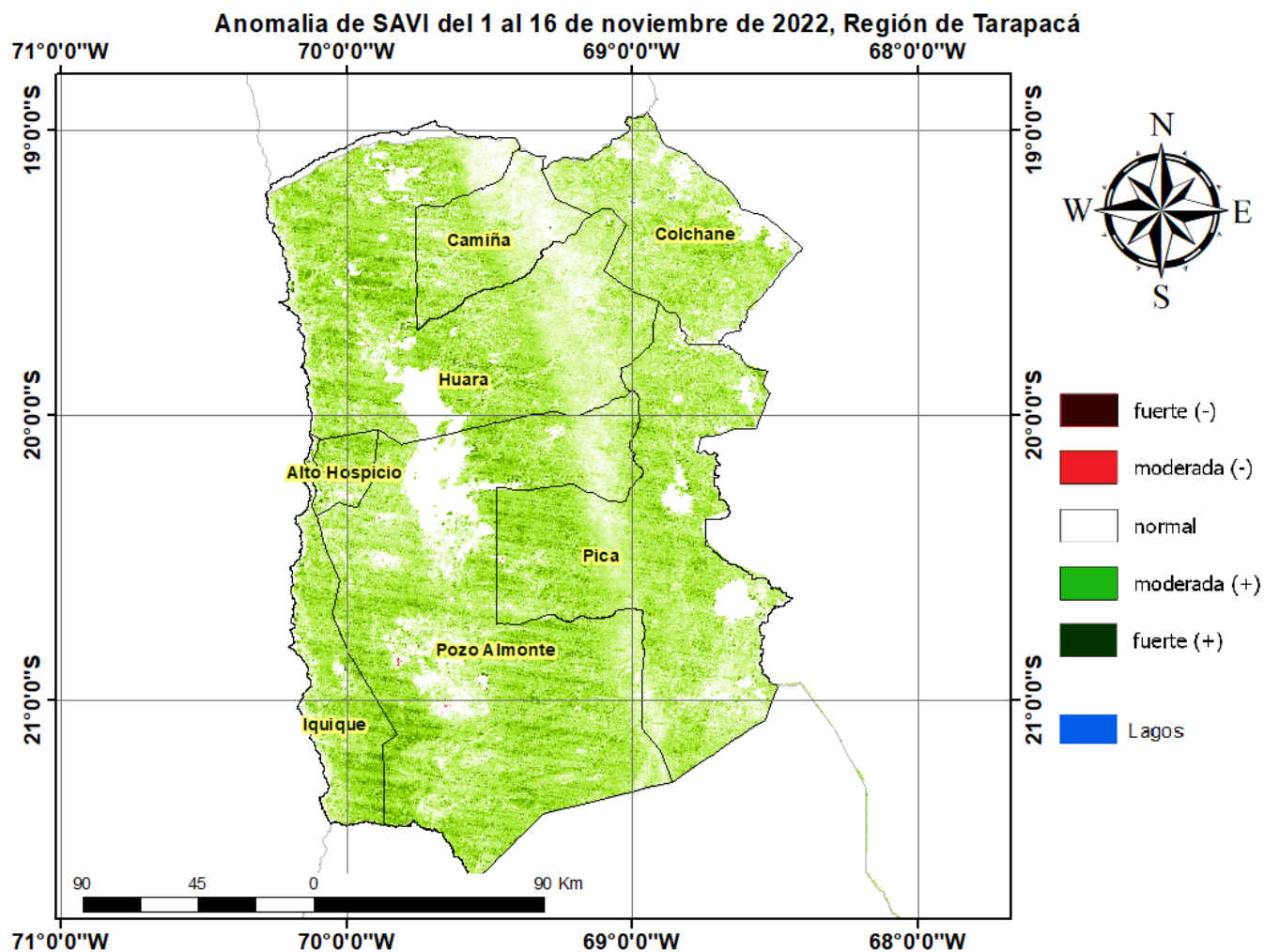
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### SAVI del 1 al 16 de noviembre de 2022, Región de Tarapacá







Diferencia de SAVI del 1 al 16 de noviembre de 2022, Región de Tarapacá

