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

NOVIEMBRE 2024 — REGIÓN TARAPACÁ

Autores INIA

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

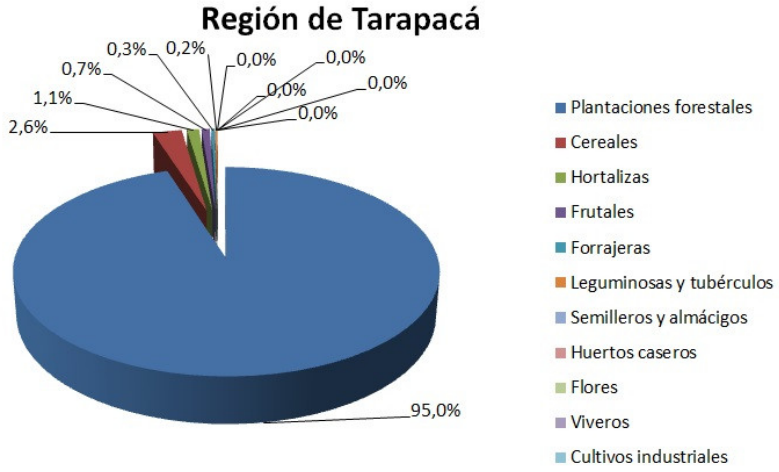
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu
Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu
René Sepúlveda, Ingeniero Civil Agrícola (C), Quilamapu

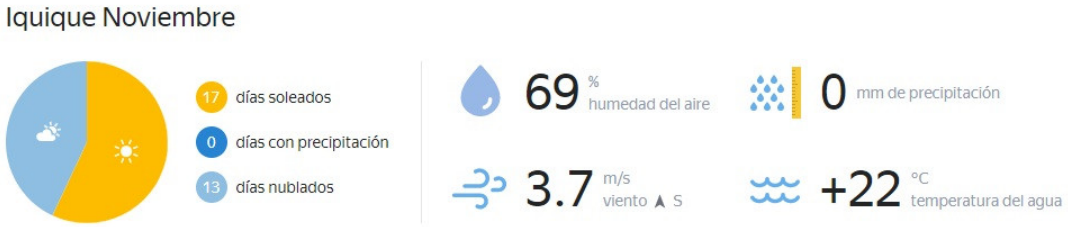
Coordinador INIA: Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

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 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	2023 ene-dic	2023 ene-oct	2024 ene-oct	Variación	Participación
$US FOB (M)	Agrícola	1.295	562	2.277	305%	67%
$US FOB (M)	Forestal	0	0	1	-	0%
$US FOB (M)	Pecuario	759	544	1.123	106%	33%
$US FOB (M)	Total	2.054	1.106	3.402	207%	100%

Fuente: ODEPA

Resumen Ejecutivo

Entre las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá, el Altiplano podría experimentar precipitaciones normales o bajo lo normal. En cuanto a las temperaturas, las máximas estarán sobre lo normal desde Arica hasta La Araucanía. Se reportan déficits de precipitaciones en algunas estaciones, lo que mantiene condiciones de estrés hídrico en áreas clave. Para los cultivos de quínoa en el altiplano, es fundamental implementar sistemas de riego tecnificado y programar las aplicaciones en las horas de la tarde.

En los limoneros, se sugiere monitorear constantemente la humedad del suelo y ajustar los riegos para reponer el 100% de la evapotranspiración diaria, evitando el estrés hídrico que podría afectar el tamaño y calidad de los frutos.

Componente Meteorológico

¿Qué está pasando con el clima?

El mes de octubre se caracterizó por condiciones ENSO-neutral, con temperaturas de la superficie del mar cercanas al promedio en el Océano Pacífico ecuatorial. Sin embargo, los modelos predicen la aparición de una La Niña débil y de corta duración, la cual influirá en el clima durante este trimestre. El evento La Niña se considera el primer forzante de las lluvias de verano (Hurtado et al., 2024). Para el comienzo del verano, se esperan diversas condiciones climáticas según la región, con riesgos específicos para la actividad silvoagropecuaria. En el extremo norte, incluyendo la Región de Antofagasta, hay una mayor probabilidad de lluvias en áreas cordilleranas, fenómeno inusual en zonas normalmente secas como Calama y San Pedro de Atacama. Entre las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá, el Altiplano podría experimentar precipitaciones normales o bajo lo normal, mientras que desde el extremo norte hasta la Región de Valparaíso se proyecta una estación predominantemente seca. En las regiones Metropolitana, O'Higgins y el norte del Maule, las precipitaciones podrían variar entre normales y sobre lo normal, lo que genera riesgos significativos para cultivos hortícolas y frutales. En frutales de carozo, el exceso de lluvia puede causar partiduras en los frutos; en uvas y pomáceas, aumenta el riesgo de enfermedades fúngicas. En contraste, desde Ñuble hasta Magallanes, las precipitaciones serán menores a lo normal, lo que podría limitar el crecimiento de las praderas, afectando la producción pecuaria en estas zonas. En cuanto a las temperaturas, las máximas estarán sobre lo normal desde Arica hasta La Araucanía, incrementando los requerimientos de riego en cultivos. Por otro lado, las temperaturas mínimas estarán bajo lo normal en las mismas regiones, lo que podría retrasar el desarrollo fenológico de frutales y hortalizas, afectando la programación de cosechas y la calidad de los productos.

Hurtado, S. I., Agosta, E. A., & Zaninelli, P. G. (2024). Tropical-Subtropical South American midsummer precipitation under ENSO events. *Meteorologica*, *49*, 027-027.

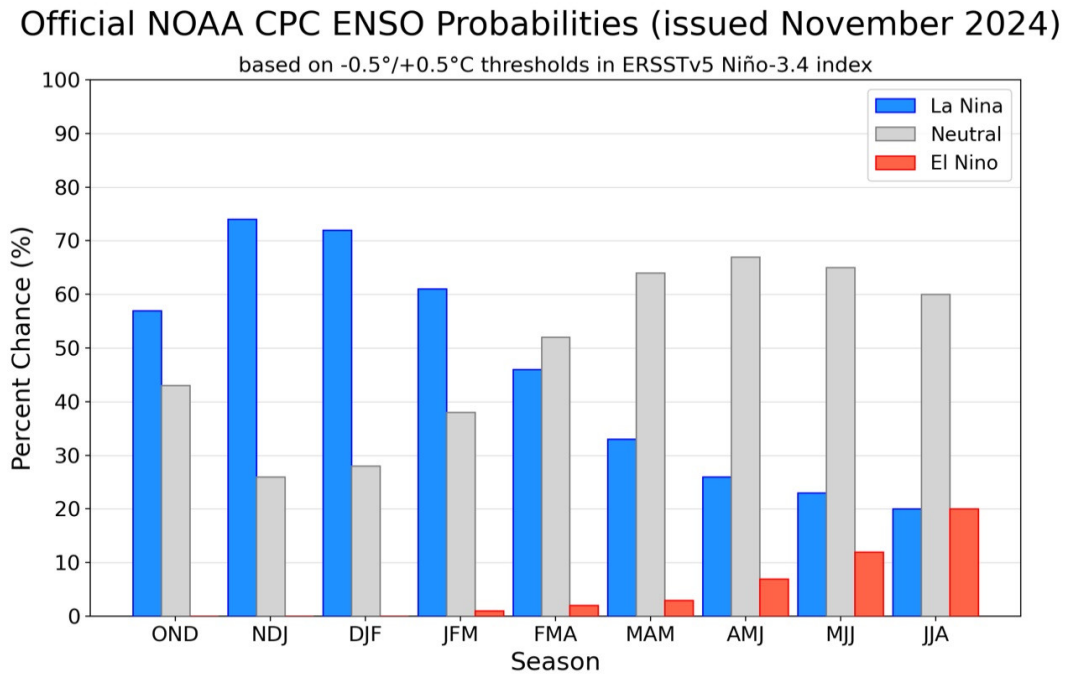


Figura 1. Las probabilidades del fenómeno ENSO indican cuáles serán las condiciones meteorológicas esperadas durante la temporada agrícola actual.

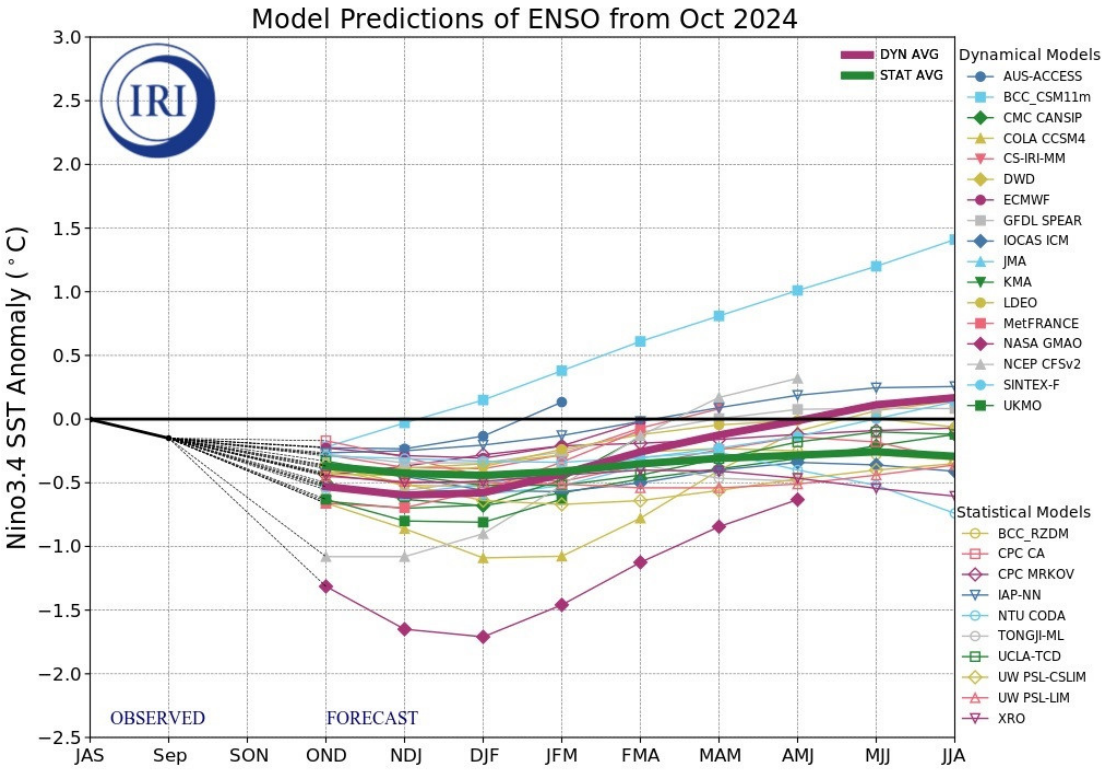


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO representando la probabilidad de ocurrencia de La Niña en la mitad inferior del gráfico, y la de El Niño en la mitad superior del gráfico. Los registros en el rango entre -0.5 y +0.5 representan un pronóstico d condiciones neutras, y los registros sobre 0.5 indican el probable desarrollo del fenómeno del Niño.

Análisis de la varianza de temperatura (°C)

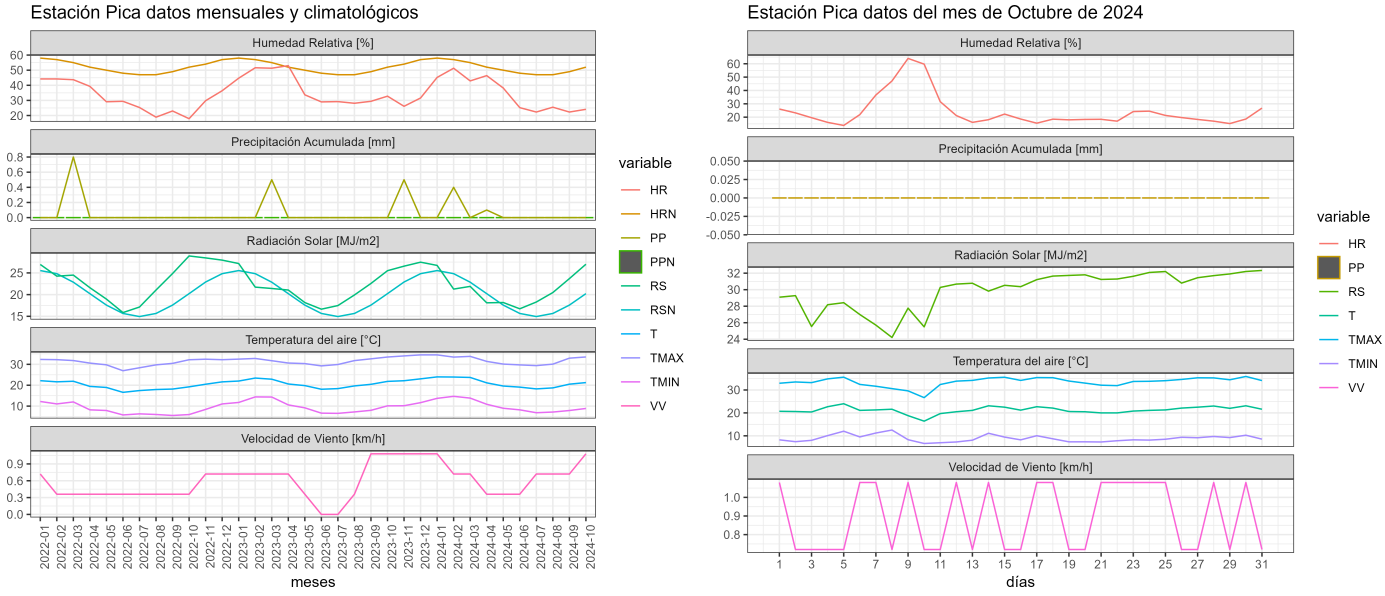
Variable	Medias	n	E.E.			
Ollague_2024	10,61	31	0,25	A		
Ollague_2023	10,96	31	0,25	A		
Iquique_2024	17,59	31	0,25		B	
Iquique_2023	18,16	31	0,25		B	
Pica_2024	20,41	31	0,25			C
Pica_2023	20,99	31	0,25			C

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 7.4°C, 19.5°C y 31.6°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de octubre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 8.9°C (1.5°C sobre la climatológica), la temperatura media 21.3°C (1.8°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 33.5°C (1.9°C sobre la climatológica). En el mes de octubre se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a octubre 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 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	-	-	0.5	0.5
%	-100	-86.7	-100	>100	-	-	-100	-100	-	-	-	-	-92.9	-92.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2024	8.9	21.3	33.5
Climatológica	7.4	19.5	31.6
Diferencia	1.5	1.8	1.9

Componente Hidrológico

¿Qué está pasando con el agua?

Al 18 de noviembre de 2024, Chile presenta una leve mejoría en sus reservas hídricas, con 7.546 millones de m³ almacenados en los embalses monitoreados, un 3,6% más que en 2023, pero aún dentro del rango promedio histórico. Esta recuperación es desigual a lo largo del país, reflejando los contrastes climáticos característicos de su geografía.

En la macrozona norte, los embalses presentan una ocupación variable. Destacan El Bato y Corrales en la región de Coquimbo, ambos al máximo de su capacidad. Sin embargo, se reportan déficits de precipitaciones en algunas estaciones, lo que mantiene condiciones de estrés hídrico en áreas clave.

La macrozona centro registra una ocupación significativa en embalses clave como Convento Viejo (O'Higgins) y Digua (Maule), ambos con volúmenes cercanos a su capacidad máxima. Sin embargo, un 52% de las estaciones monitoreadas muestran déficit de lluvias respecto al promedio histórico, lo que limita la recuperación de caudales.

En la macrozona sur, Lago Laja y Ralco concentran la mayor parte del almacenamiento, destinados principalmente a generación eléctrica y riego. Sin embargo, la menor precipitación acumulada afecta la disponibilidad de agua en praderas y sistemas agrícolas.

El pronóstico para el verano señala lluvias bajo lo normal desde Maule hasta Aysén, agravando el panorama en el sur. Por su parte, la región de Antofagasta podría recibir precipitaciones inusuales, mientras la zona central podría experimentar condiciones normales a levemente sobre lo normal, beneficiando parcialmente la disponibilidad de agua.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Altiplano

Para los cultivos de quínoa en el altiplano, es fundamental implementar sistemas de riego tecnificado y programar las aplicaciones en las horas de la tarde, minimizando la pérdida de agua por evapotranspiración debido a las temperaturas máximas más altas de lo normal. Se recomienda mantener las zanjas de infiltración alrededor de las parcelas para prevenir el impacto de posibles lluvias intensas y conservar la humedad del suelo. Además, es clave diversificar las variedades cultivadas, incluyendo aquellas más resistentes al calor, y aprovechar el guano de llamas para enriquecer el suelo durante la rotación de cultivos, mejorando la fertilidad y garantizando rendimientos sostenibles.

Pampa > Frutales > Limón

En los limoneros, se sugiere monitorear constantemente la humedad del suelo y ajustar los riegos para reponer el 100% de la evapotranspiración diaria, evitando el estrés hídrico que podría afectar el tamaño y calidad de los frutos. Es importante realizar podas selectivas de brotes débiles o envejecidos que reduzcan la productividad de las ramas y aplicar un manejo equilibrado del nitrógeno, evitando excesos que favorezcan un crecimiento vegetativo descontrolado. Además, se debe inspeccionar regularmente los árboles para identificar a tiempo los síntomas de la "tristeza de los cítricos", como amarillamiento de hojas o floraciones fuera de temporada, reemplazando las plantas afectadas si es necesario.

Indice 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 50% para el período comprendido desde el 15 al 30 de octubre de 2024. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 37% (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.

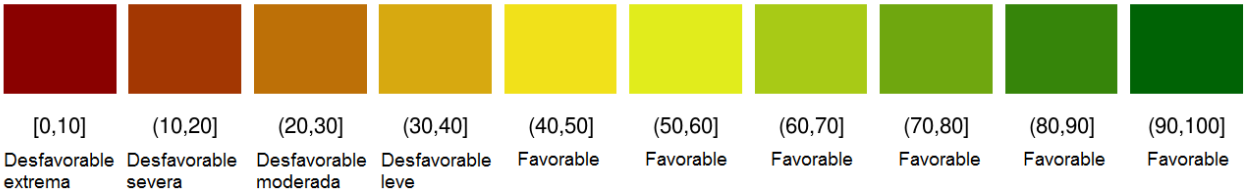


Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
Condición	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
Nº de comunas	0	0	1	1	5

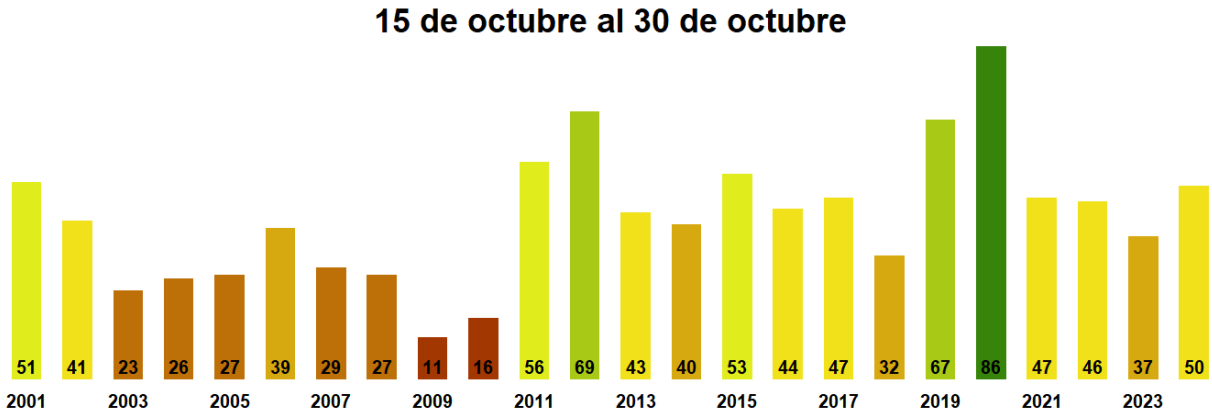


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Tarapacá

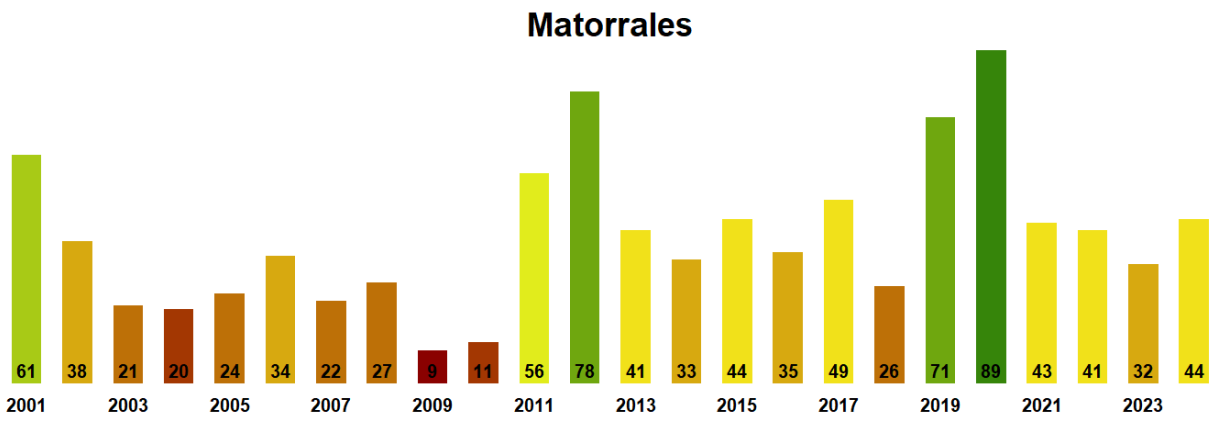


Figura 2. Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Tarapacá

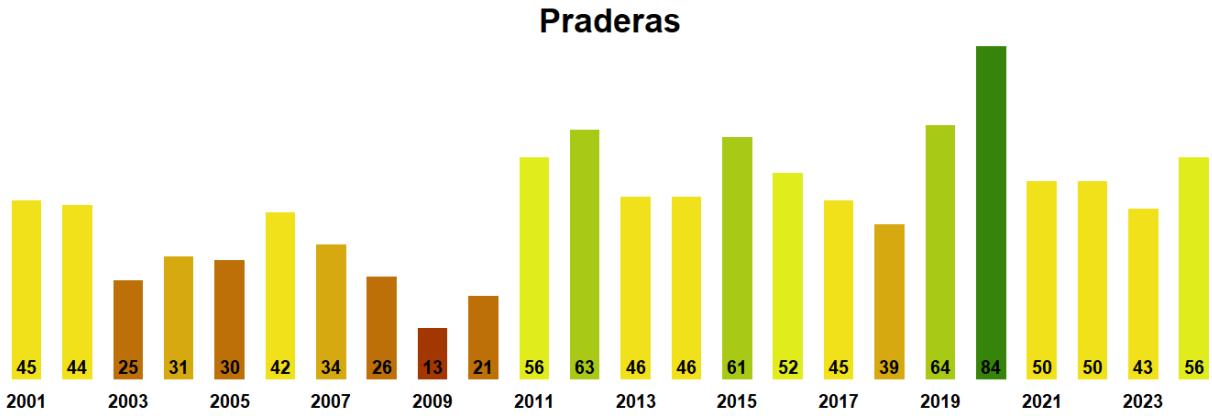


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapacá

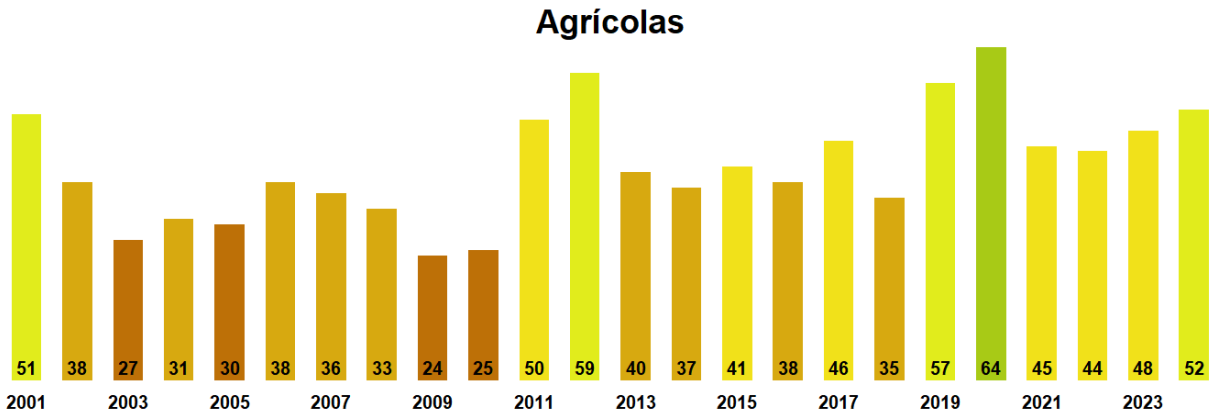


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Tarapacá

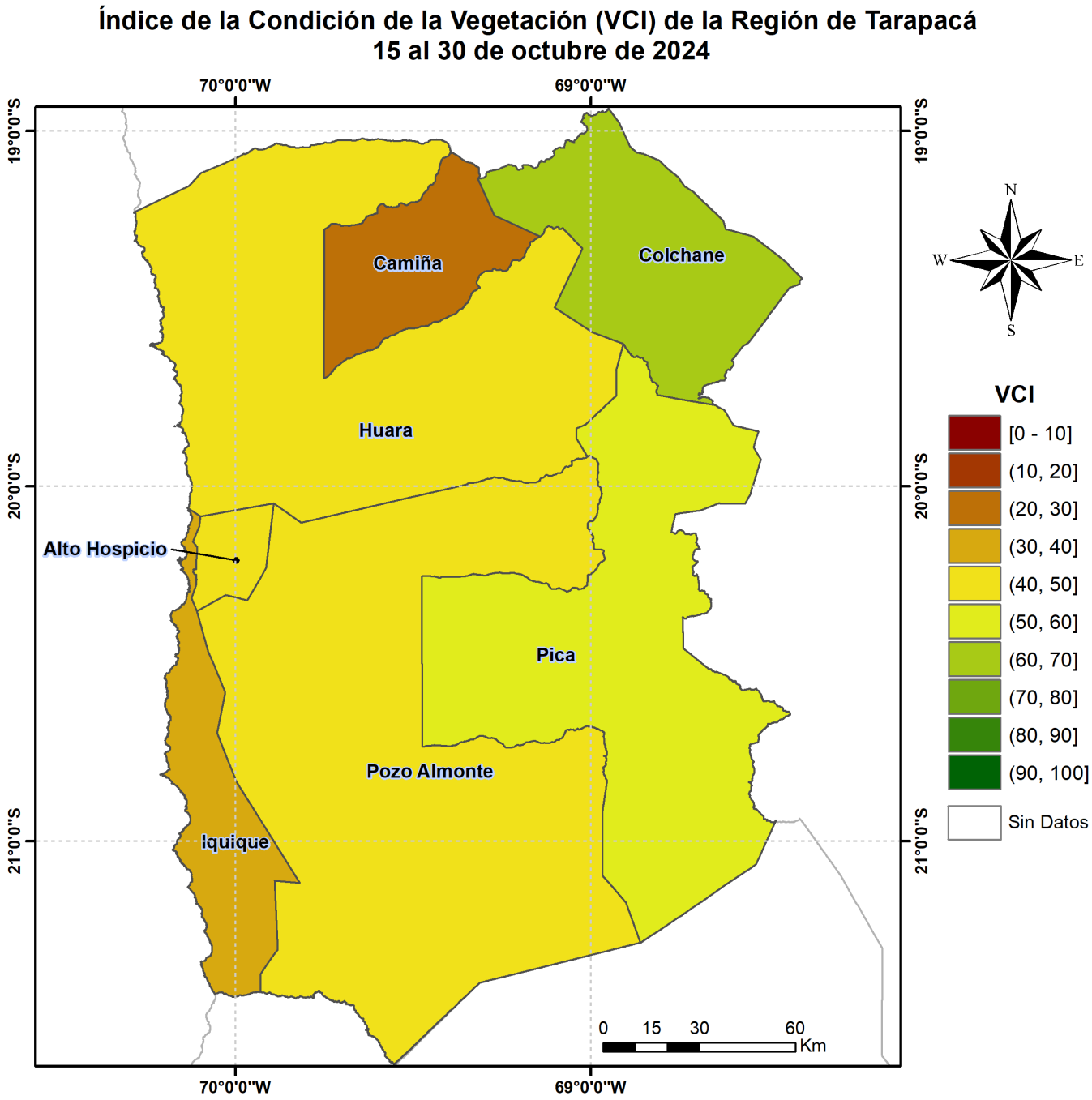


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Tarapacá de acuerdo a las clasificación de la Tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Camiña, Iquique, Huara, Alto Hospicio y Pozo Almonte con 29, 40, 41, 44 y 48% de VCI respectivamente.

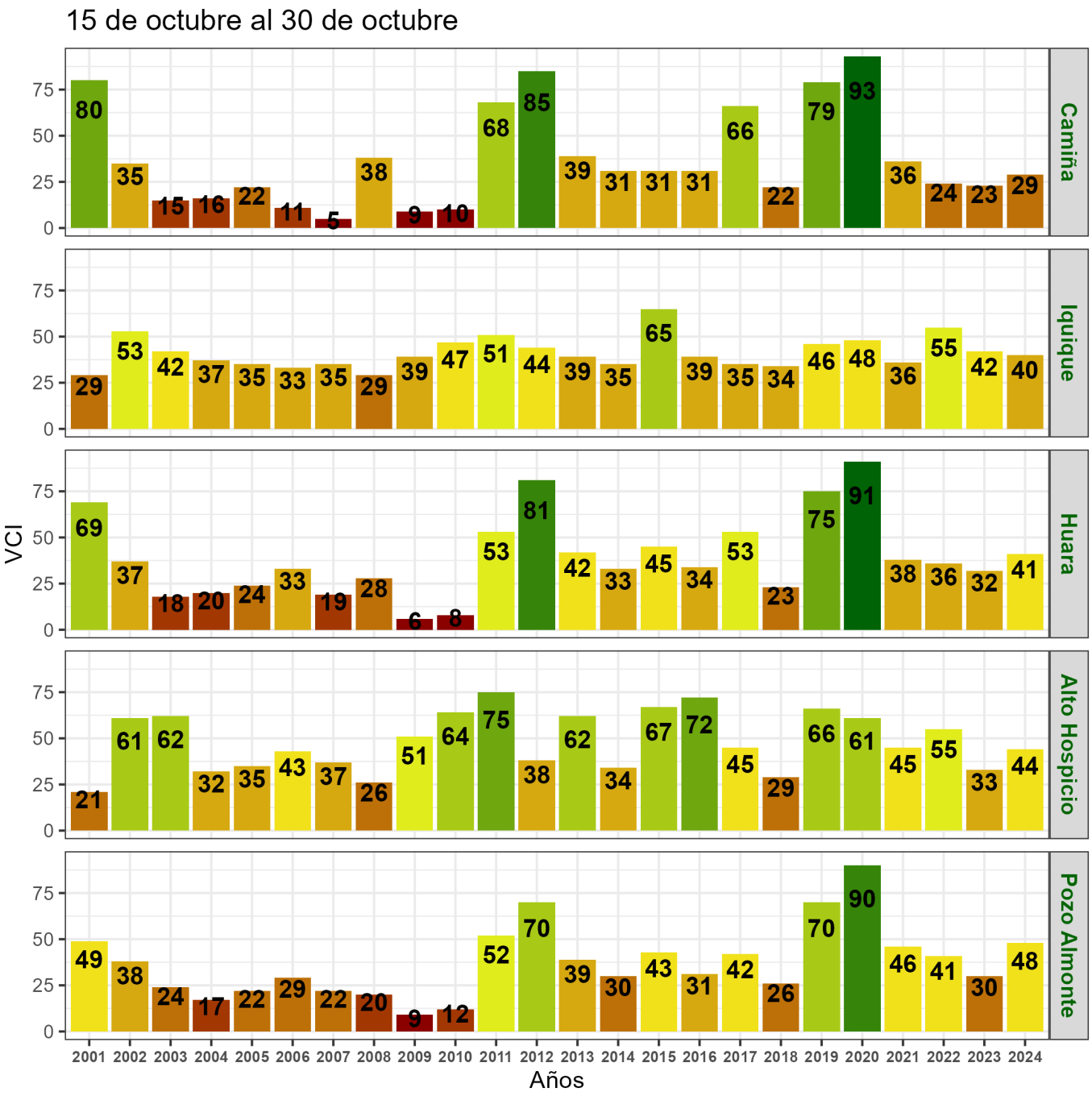


Figura 6. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 15 al 30 de octubre de 2024.

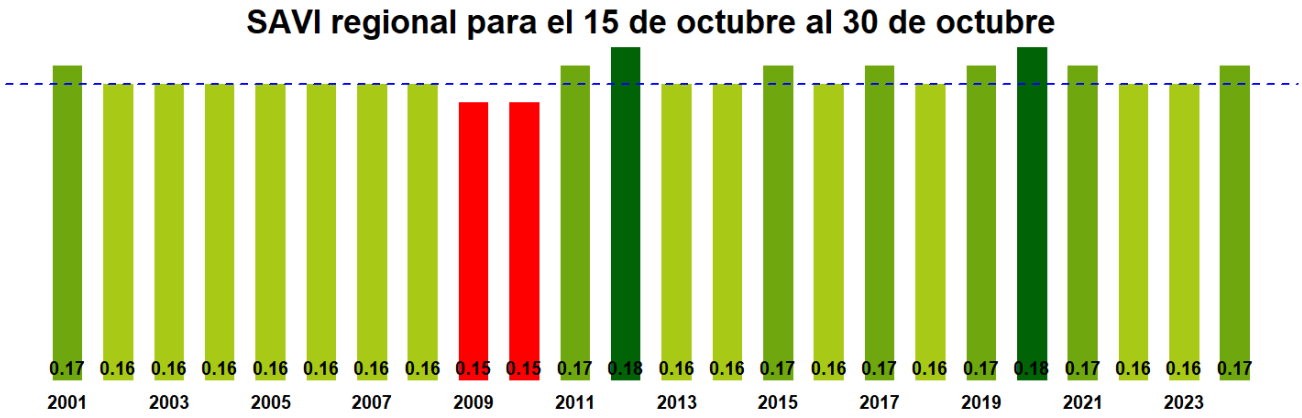
Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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).

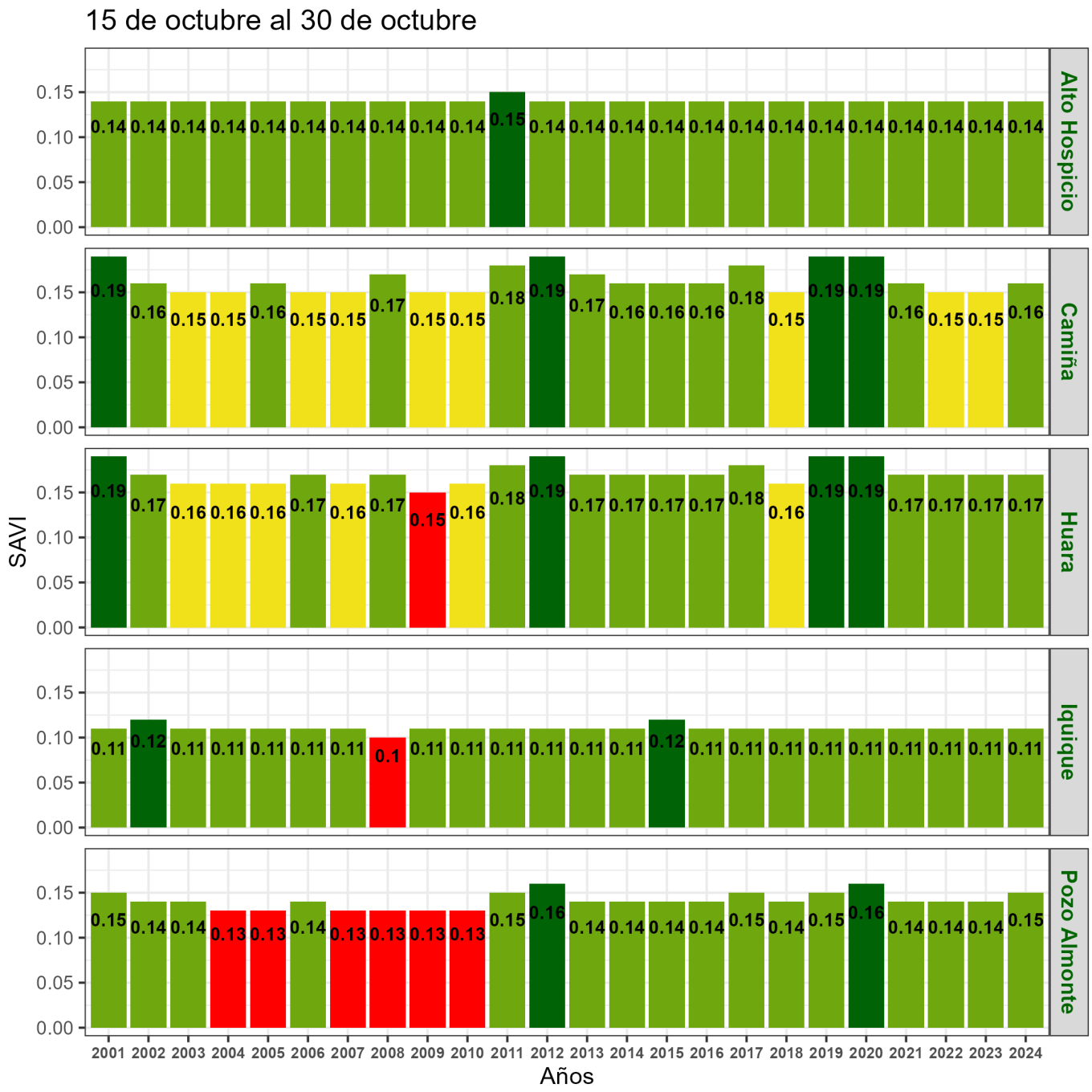
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.17 mientras el año pasado

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

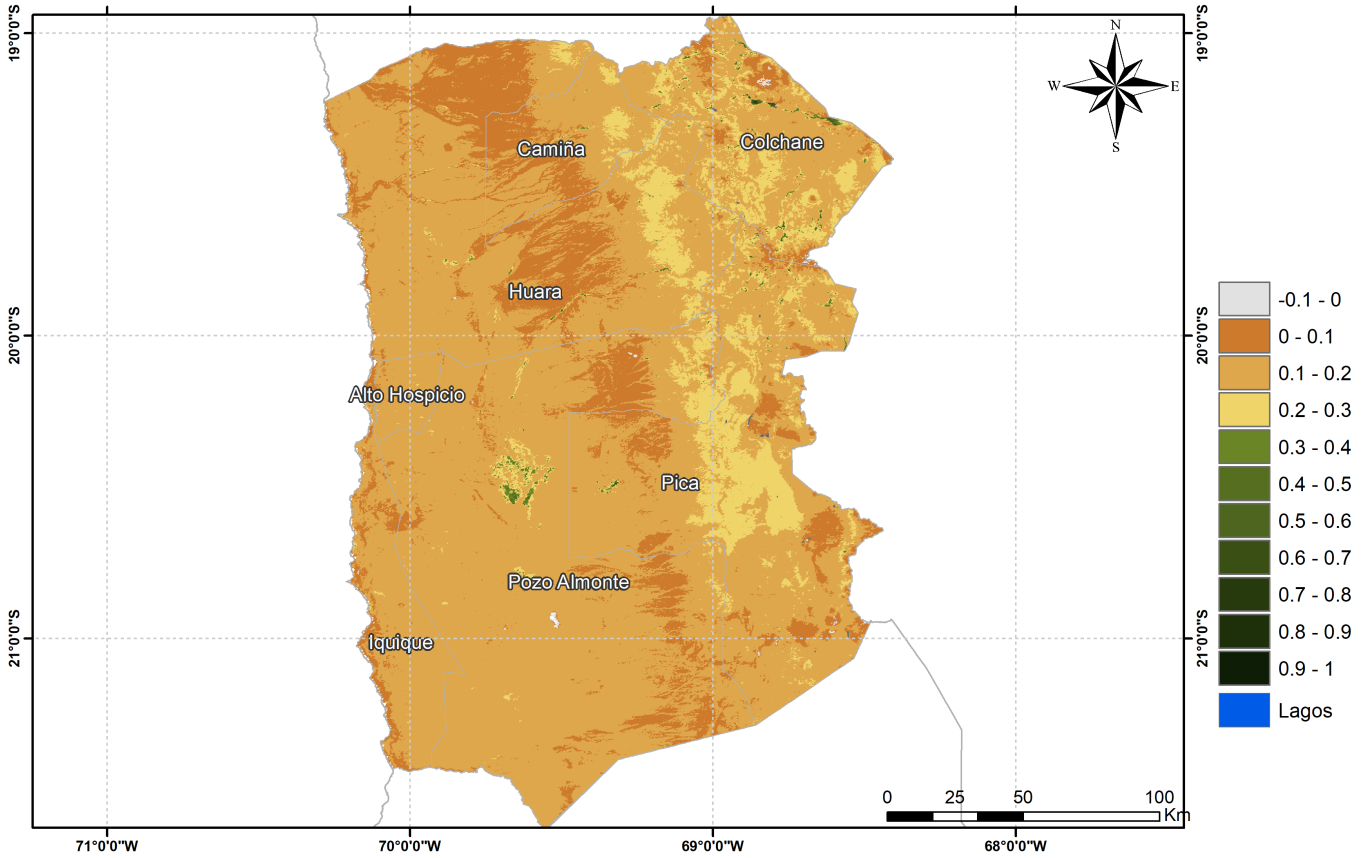
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.

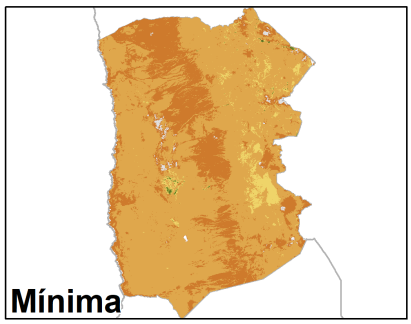


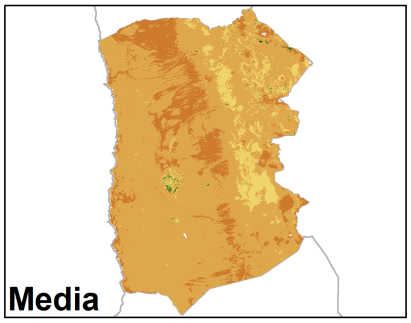
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

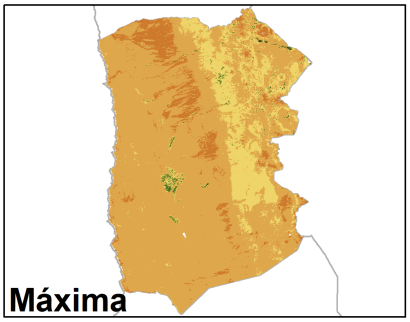

15 de octubre al 30 de octubre
SAVI
Años
Alto Hospicio
Camiña
Huara
Iquique
Pozo Almonte
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024

Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Tarapacá
15 al 30 de octubre de 2024

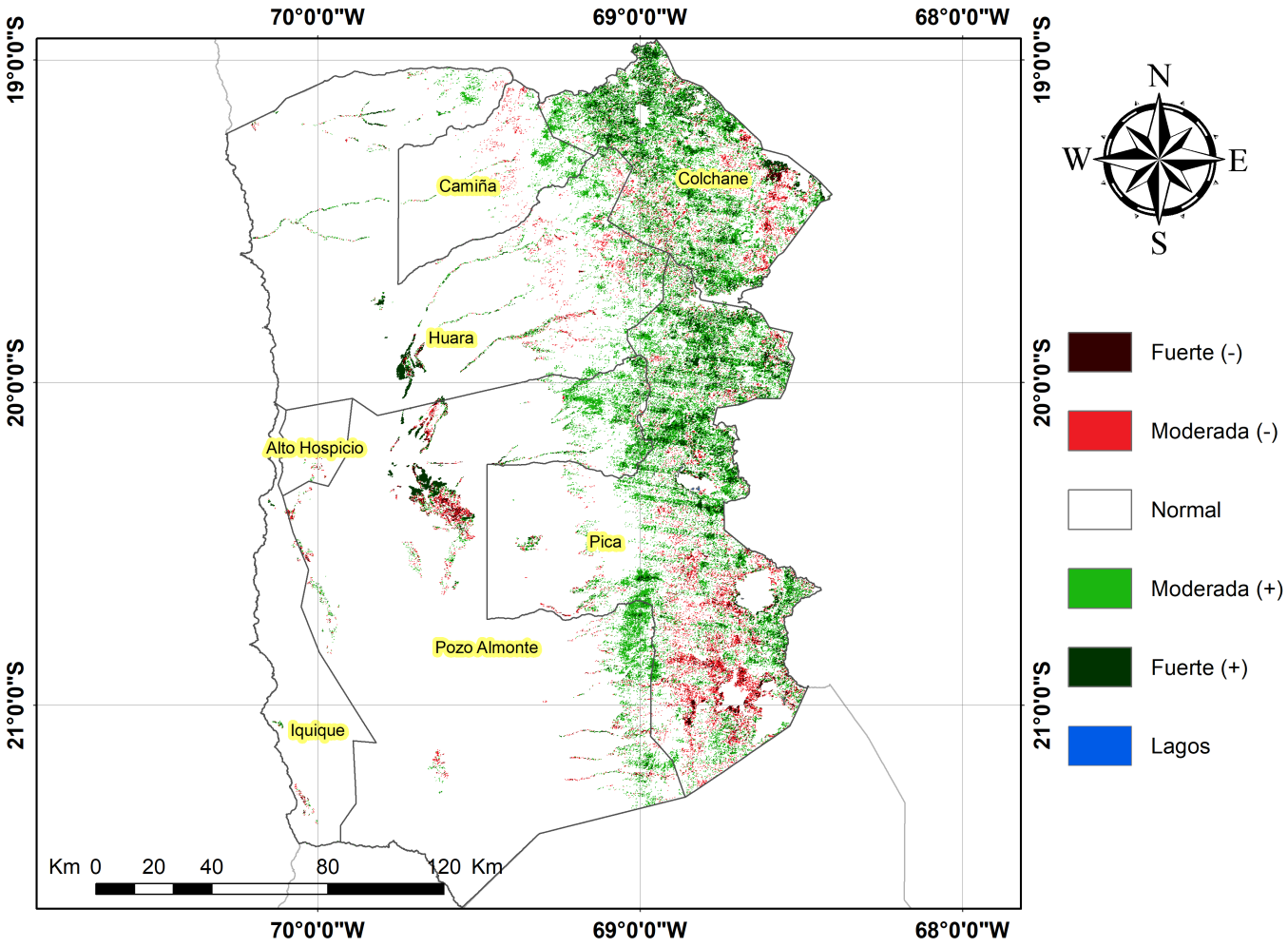
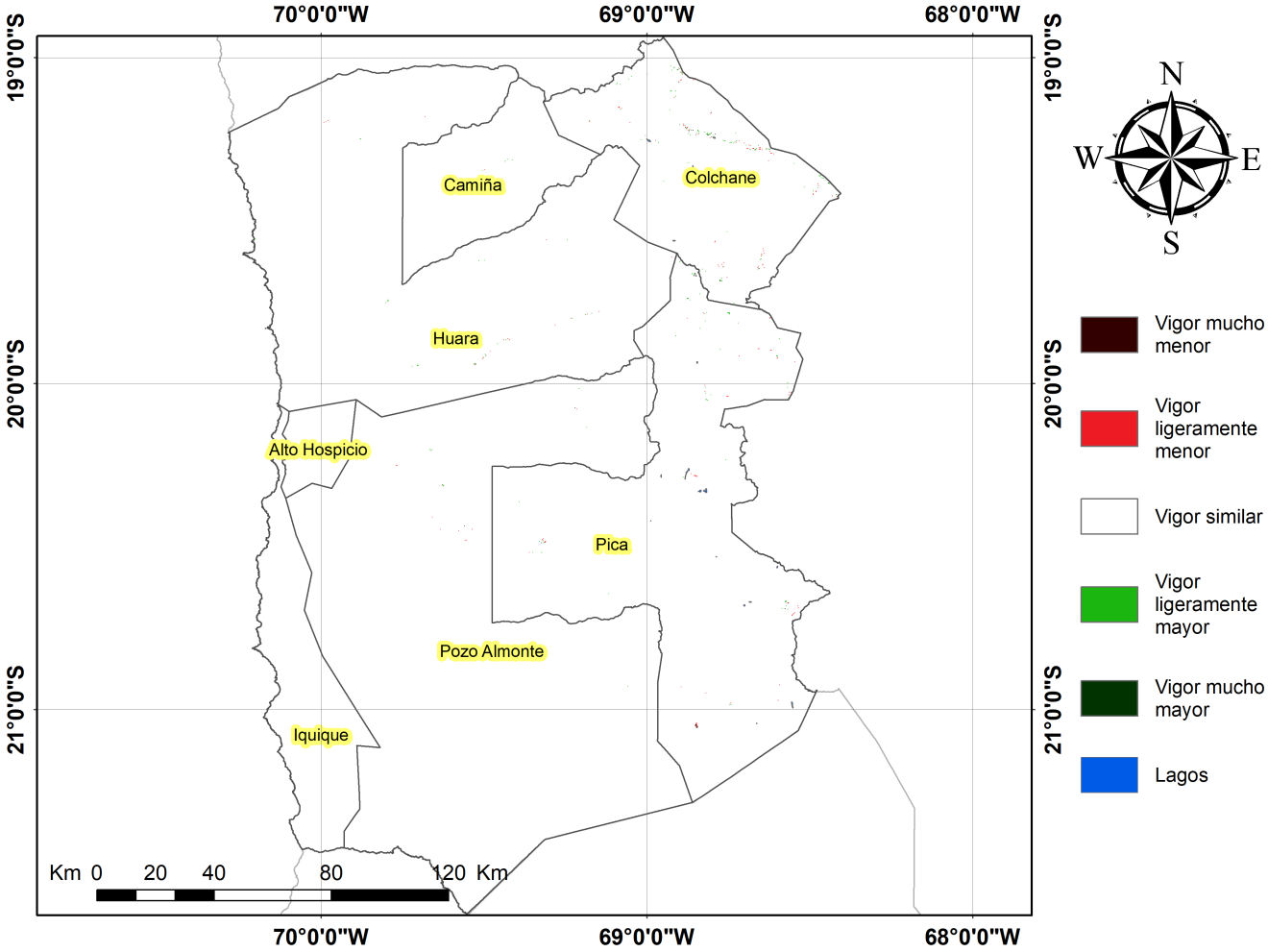








Anomalia de SAVI de la Región de Tarapacá, 15 al 30 de octubre de 2024



Diferencia de SAVI de la Región de Tarapacá, 15 al 30 de octubre de 2024