

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

NOVIEMBRE 2023 — REGIÓN ANTOFAGASTA

Autores INIA

Luis Contreras, Técnico Agrícola, INIA Calama

Raúl Orrego, Ingeniero en Recursos Naturales, Dr, Quilamapu

Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu

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

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 II Región de Antofagasta presenta dos climas diferentes: 1 climas calientes del desierto (Bwh) en Punta Lautaro, Punta Arenas, Playa Quebrada Honda, Caleta Urco, Caleta Paquica; y los que predominan son Los climas fríos del desierto (BWk) en María Elena, Pajonales, Atacama, Talabre y Campamento El Laco.

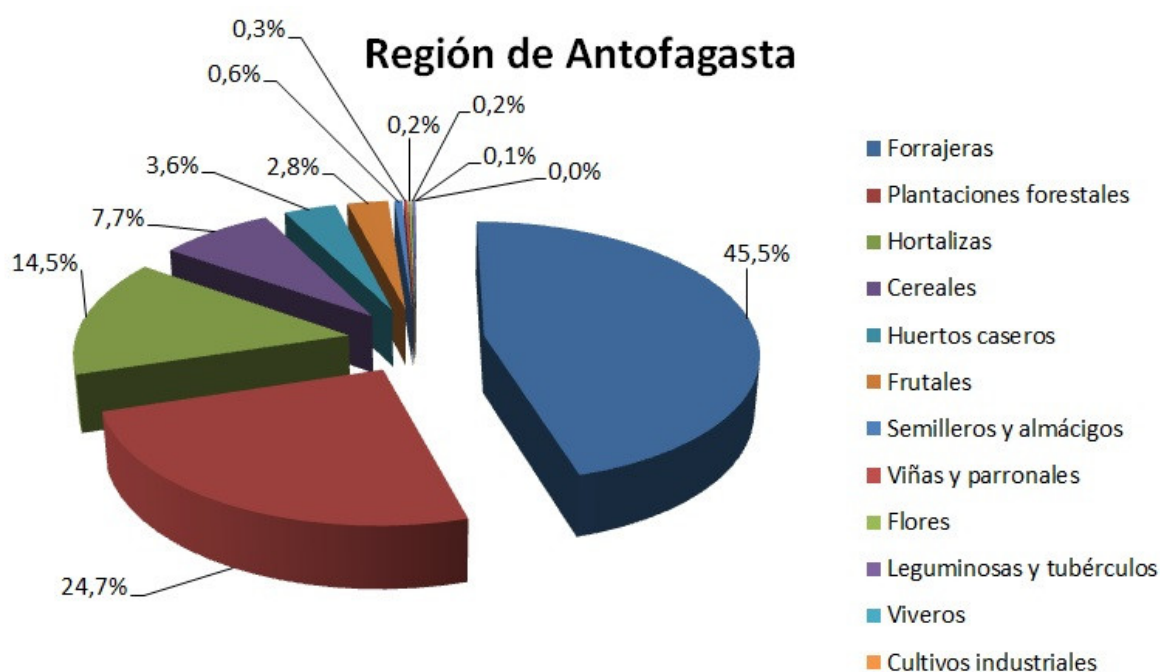
Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y <https://agrometeorologia.cl/>, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa 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 Antofagasta

Sector exportador	2021 ene - dic	2022 ene-oct	2023 ene-oct	Variación	Participación	
\$US FOB (M)	Agrícola	2.408	2.310	1.347	-42%	62%
\$US FOB (M)	Forestal	1	1	35	2394%	2%
\$US FOB (M)	Pecuario	144	77	777	913%	36%
\$US FOB (M)	Total	2.554	2.388	2.159	-10%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Durante el mes de Octubre, las temperaturas para la comuna de Calama fue el siguiente: en el sector de Cerro Negro la temperatura fluctuó entre 4,0 a 30 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En Caspana las precipitaciones durante este mes fue 0 mm. y la temperatura fluctuó entre -0,3°C a 25,8 °C y entre 0,8 C° a 33,5°C en la localidad de San Pedro de Atacama y la precipitación fue de 0 mm.

En Toconao, la temperatura fluctuó entre 31,6 °C y 2,7 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En el sector de Socaire la temperatura fluctuó entre 1,9 °C a 26,2°C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm.

En relación a la humedad relativa y al comportamiento del viento, se ha comportado sobre normal a la fecha en la Región de Antofagasta.

Según la Dirección General de Aguas (DGA), los acuíferos mantienen niveles y fluctuaciones que están dentro de lo normal; el embalse conchi se encuentra con los niveles normales para la época.

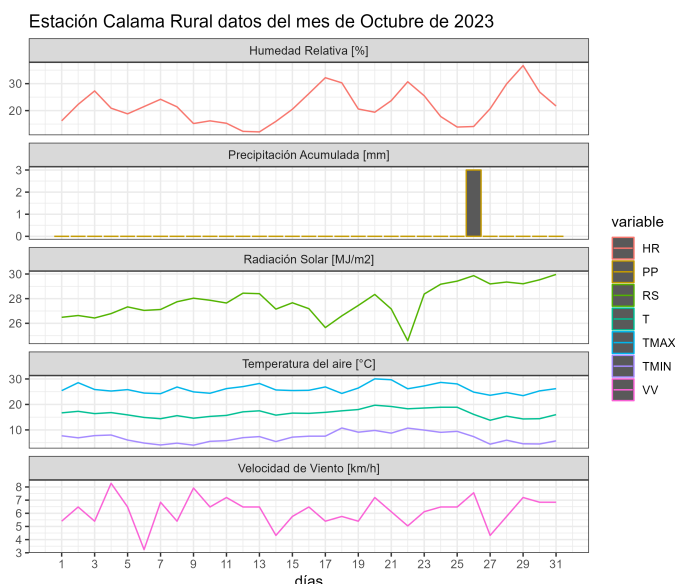
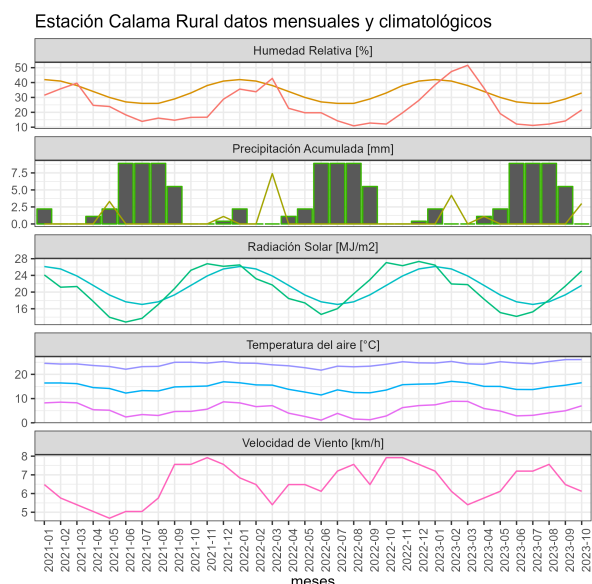
En plena temporada de primavera-verano, en todas las localidades de la precordillera y Calama Rural, la actividad agrícola alcanza su punto más álgido. En el caso de la alfalfa, su crecimiento se inicia al aumentar las temperaturas, pero también es el momento en que comienza el ataque de plagas, con especial atención al Pulgón lanífero. En este contexto, se recomienda fertilizar las praderas de alfalfa siguiendo las técnicas recomendadas de un profesional o buscando asesoramiento a través de Prodesal.

San Pedro de Atacama está ocupado en la siembra de maíz choclero, alfalfa y el incremento de actividades culturales. Asimismo, se observa un aumento en la siembra de cultivos y hortalizas de hoja bajo invernadero. En Caspana, se aconseja la fertilización de los frutales y la precaución ante posibles precipitaciones en la cordillera. Por su parte, en Socaire, la actividad agrícola se reactiva debido al incremento de las temperaturas. Por último, en Toconao, la actividad agrícola se intensifica debido a las altas temperaturas, especialmente en el manejo de los árboles frutales y las cepas viníferas. Es importante mantenerse atentos a las precipitaciones locales que suelen ocurrir en los meses de noviembre y diciembre.

Componente Meteorológico

Estación Calama Rural

La estación Calama Rural corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 1.5°C, 8.7°C y 16.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de octubre en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 7°C (5.5°C sobre la climatológica), la temperatura media 16.6°C (7.9°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 26.1°C (9.3°C sobre la climatológica). En el mes de octubre se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un superávit de más de un 100%. De enero a octubre se ha registrado un total acumulado de 8.3 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 12 mm, lo que representa un déficit de 30.8%. 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	6	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	13
PP	0	4.2	0	1.1	0	0	0	0	0	3	-	-	8.3	8.3
%	-100	-16	-100	>100	-	-	-	-	-	>100	-	-	-30.8	-36.2

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2023	7	16.6	26.1
Climatológica	1.5	8.7	16.8
Diferencia	5.5	7.9	9.3

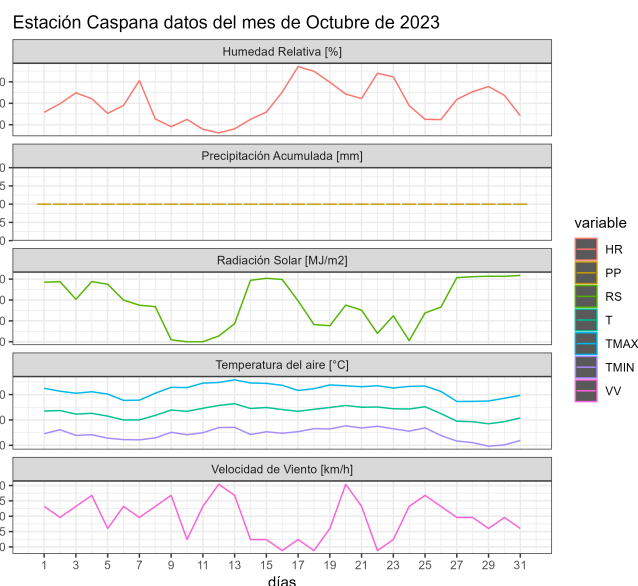
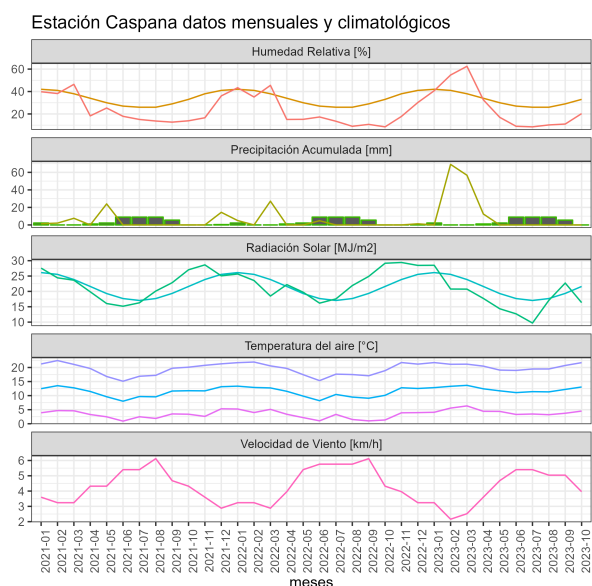
Estación Caspana

La estación Caspana corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 1.5°C, 8.7°C y 16.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de octubre en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 4.5°C (3°C sobre la climatológica), la temperatura media 13.1°C (4.4°C sobre la climatológica) y la temperatura

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

máxima llegó a los 21.7°C (4.9°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 138.3 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 37 mm, lo que representa un superávit de 273.8%. 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	16	18	3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	37	41
PP	0	69.1	56.7	12.5	0	0	0	0	0	0	-	-	138.3	138.3
%	-100	283.9	1790	>100	-	-	-	-	-	-	-	-	273.8	237.3

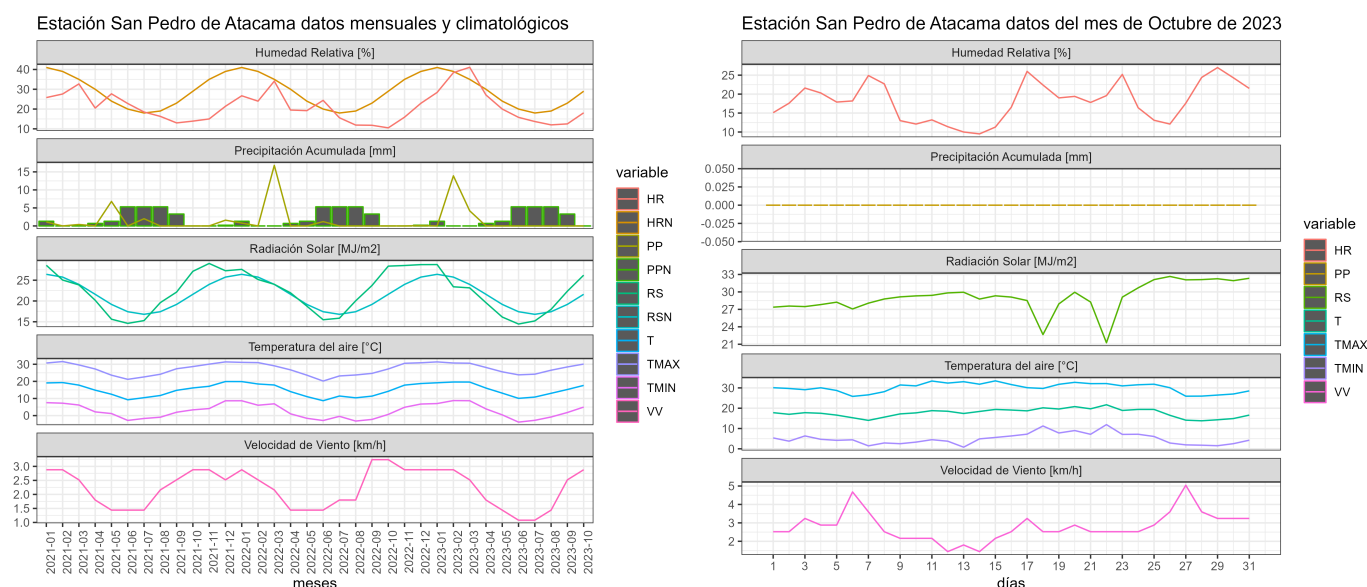
.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2023	4.5	13.1	21.7
Climatológica	1.5	8.7	16.8
Diferencia	3	4.4	4.9

Estación San Pedro de Atacama

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

La estación San Pedro de Atacama corresponde al distrito agroclimático 2-1. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 3.4°C, 12.8°C y 23.5°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de octubre en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 5°C (1.6°C sobre la climatológica), la temperatura media 17.6°C (4.8°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 30.1°C (6.6°C sobre la climatológica). En el mes de octubre se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un 0% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a octubre se ha registrado un total acumulado de 18.1 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 31 mm, lo que representa un déficit de 41.6%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.



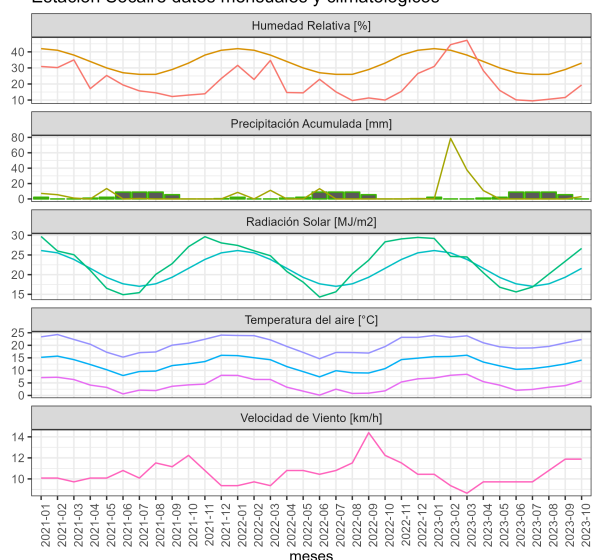
.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	14	12	4	0	0	0	0	0	0	1	1	5	31	37
PP	0	13.9	4.2	0	0	0	0	0	0	0	-	-	18.1	18.1
%	-100	15.8	5	-	-	-	-	-	-	-100	-	-	-41.6	-51.1

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2023	5	17.6	30.1
Climatológica	3.4	12.8	23.5
Diferencia	1.6	4.8	6.6

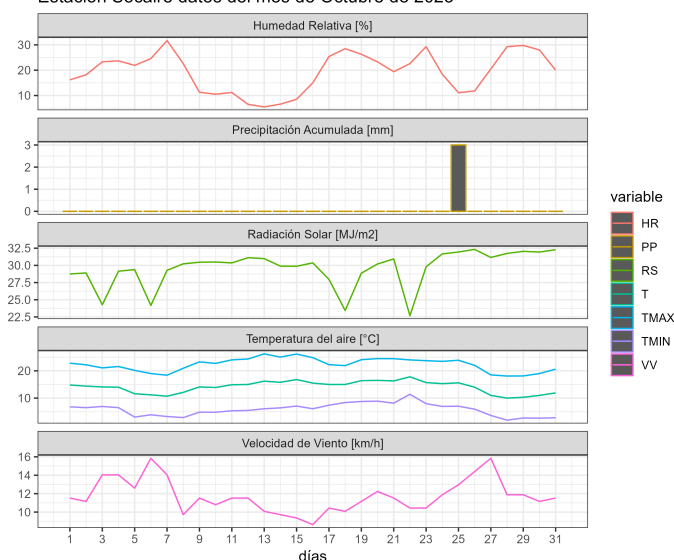
Estación Socaire

La estación Socaire corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 1.5°C, 8.7°C y 16.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de octubre en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 5.8°C (4.3°C sobre la climatológica), la temperatura media 14.1°C (5.4°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 22.3°C (5.5°C sobre la climatológica). En el mes de octubre se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un 300% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a octubre se ha registrado un total acumulado de 130.2 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 39 mm, lo que representa un superávit de 233.8%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.

Estación Socaire datos mensuales y climatológicos



Estación Socaire datos del mes de Octubre de 2023



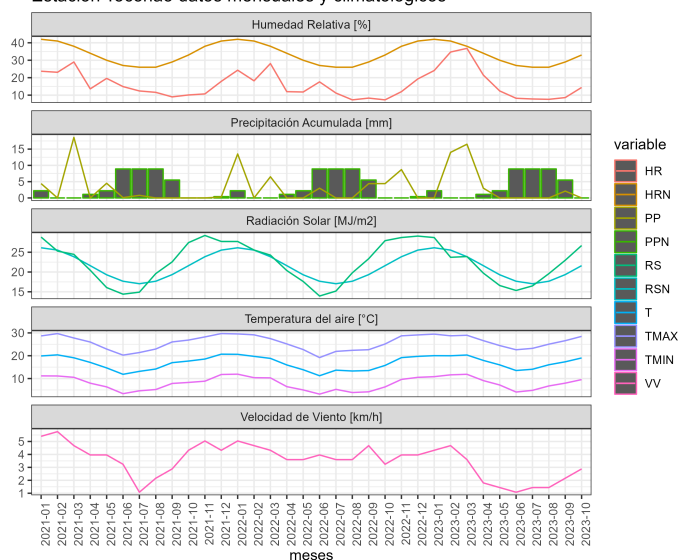
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	16	5	0	0	0	1	0	0	1	2	6	39	47
PP	0	78.7	37.6	10.9	0	0	0	0	0	3	-	-	130.2	130.2
%	-100	391.9	652	>100	-	-	-100	-	-	200	-	-	233.8	177

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2023	5.8	14.1	22.3
Climatológica	1.5	8.7	16.8
Diferencia	4.3	5.4	5.5

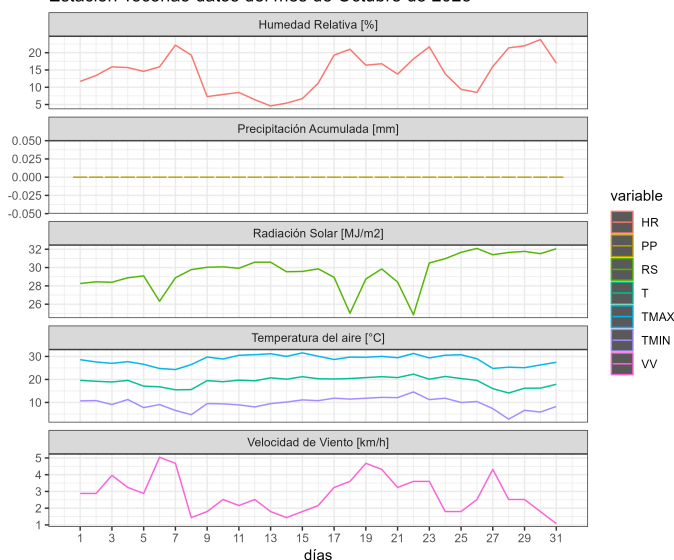
Estación Toconao

La estación Toconao corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 1.5°C, 8.7°C y 16.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de octubre en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 9.5°C (8°C sobre la climatológica), la temperatura media 19°C (10.3°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 28.5°C (11.7°C sobre la climatológica). En el mes de octubre se registró una pluviometría de 0 mm, lo cual representa un 0% con respecto al mismo mes de un año normal. De enero a octubre se ha registrado un total acumulado de 35.6 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 36 mm, lo que representa un déficit de 1.1%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 4.4 mm.

Estación Toconao datos mensuales y climatológicos



Estación Toconao datos del mes de Octubre de 2023



.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	14	5	0	0	0	0	0	0	1	2	7	36	45
PP	0	14	16.5	3	0	0	0	0	2.1	0	-	-	35.6	35.6
%	-100	0	230	>100	-	-	-	-	>100	-100	-	-	-1.1	-20.9

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Octubre 2023	9.5	19	28.5
Climatológica	1.5	8.7	16.8
Diferencia	8	10.3	11.7

Componente Hidrológico

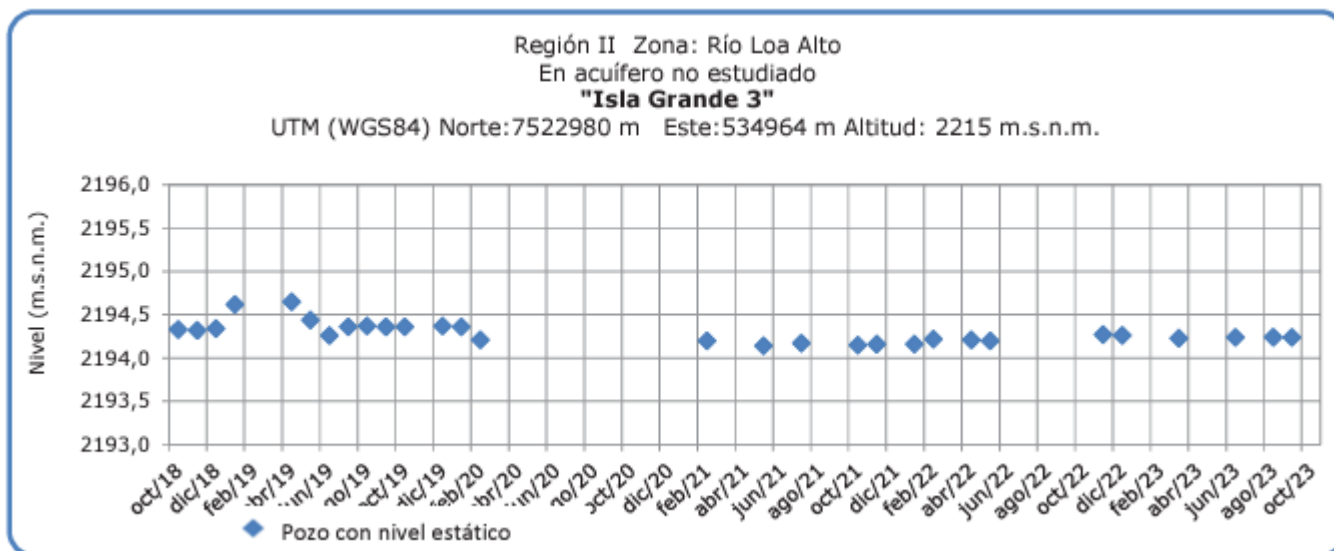
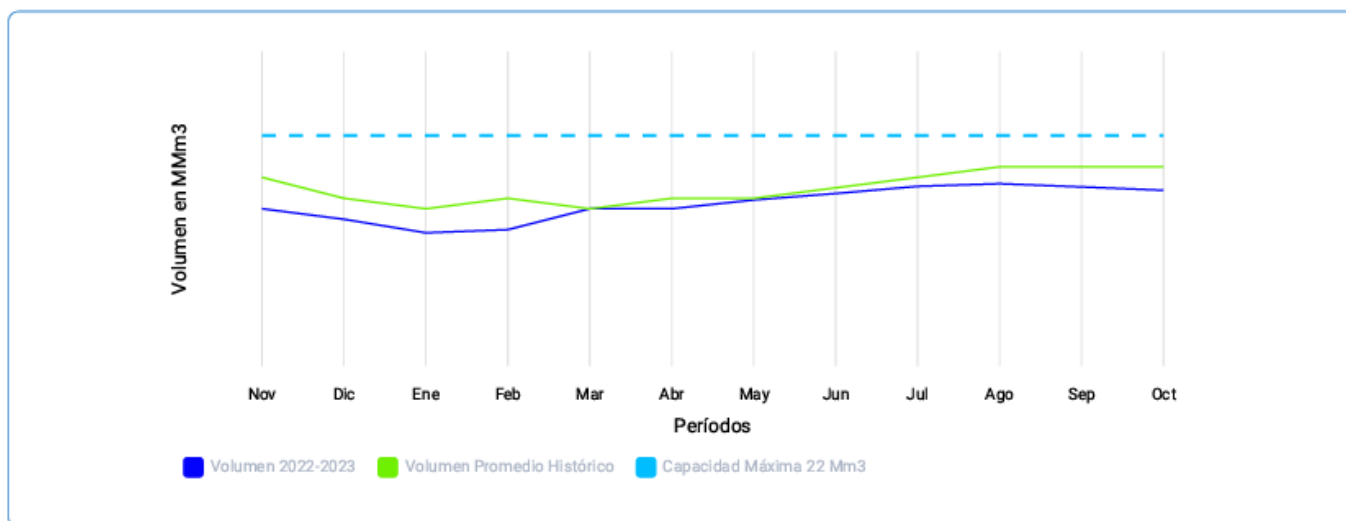
2.3 EMBALSES

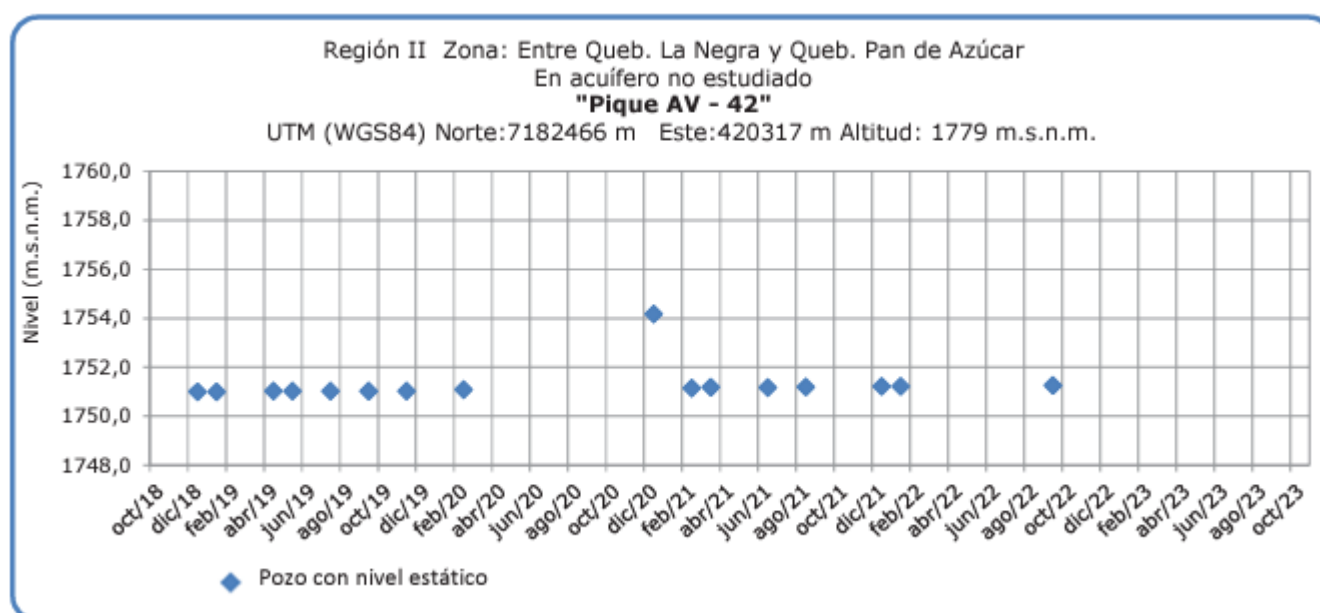
Octubre - 2023

Tabla 3
Volúmenes Almacenados
Al 31 de octubre de 2023
(mill-m³)

Embalse	Región	Cuenca	Capacidad	Promedio Histórico Mensual	Vol actual vs Capacidad (%)	oct-2023	oct-2022	Uso Principal
CONCHI (LM)	DE ANTOFAGASTA	RÍO LOA	22	19	76 %	16.8	15.8	Riego

Embalse CONCHI (LM) (Riego) Nov. 2022 - Oct. 2023 Región DE ANTOFAGASTA





Fuente: D.G.A.

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

El desarrollo Agrícola de la Región de Antofagasta es muy importante ya que es una agricultura familiar campesina y pasa muchas veces a ser el principal o único ingreso familiar. Por tanto pérdidas parciales o totales de los cultivos significan la falta de recursos para el sustento del hogar, por otra parte se cuenta con esta producción para el abastecimiento de ferias existentes en ciudades como Calama.

Se considera entonces en este Boletín a los principales cultivos de esta zona que son Alfalfa, zanahoria, Ajo y Maíz Choclero; y algunas hortalizas de hoja, frutales mayores de hoja caduca y frutales menores.

Alto Loa > Cultivos > Maíz choclero

Maíz Choclero

En diversos sectores, el maíz se encuentra en fase de germinación o ya cuenta con más de 6 hojas verdaderas, lo que lo hace propenso al ataque del gusano barrenador (**Elasmopalpus lignosellus**). Se sugiere implementar trabajos culturales como medida preventiva para evitar posibles daños económicos significativos. Además, se ha llevado a cabo la aplicación

de herbicidas selectivos para el control eficaz de la maleza, especialmente la Mostaza Negra (**Lepidium latifolium**). Este enfoque integral busca asegurar un desarrollo saludable y productivo del cultivo de maíz choclero.

Alto Loa > Frutales

En Caspana, la diversidad de productos agrícolas cultivados es notable, a incluir desde maíz choclero, habas, cebollín, hoca, flores, alfalfa, cebada y papas, destinados tanto al autoconsumo como a la producción de productos gourmet. En el ámbito frutal, se destacan perales, manzanos, damascos, membrillos, ciruelos y tunas como frutales menores. Muchos de estos cultivos se siembran durante la actual temporada de primavera.

Se enfatiza la importancia de estar preparados ante las heladas ocasionales que se producen en esta época, ya que pueden afectar los brotes de los cultivos y la cuaja en frutales. Este cuidado preventivo contribuirá a preservar la salud y la productividad de los cultivos en Caspana.

Alto Loa > Hortalizas

El uso de la malla anti áfido ha demostrado ser efectivo en el control de plagas que afectan a hortalizas de hojas, como el minador de hojas (*Liriomyza huidobrensis*) y el pulgón del duraznero (*Myzus persicae*), permitiendo una gestión más sostenible y reduciendo la dependencia de plaguicidas. Dadas las altas temperaturas, se recomienda una adecuada ventilación de invernaderos y sombreaderos para prevenir la deshidratación en las hortalizas de hojas. Además, es aconsejable estar preparado para las heladas locales comunes en esta época y para posibles precipitaciones ocasionales en la precordillera. Estas medidas integrales buscan salvar la salud de los cultivos y optimizar su rendimiento.

Alto Loa > Praderas

Durante la temporada de primavera-verano, en las localidades de la cordillera y precordillera, el cultivo de alfalfa experimenta un inicio de crecimiento notable con el aumento de las temperaturas. Sin embargo, este período también marca el comienzo del ataque de plagas, destacando especialmente la presencia del Pulgón manchado del trébol (*Theriophis trifolii*) (Monell). Como medida preventiva, se aconseja la fertilización de las praderas de alfalfa, siguiendo las recomendaciones técnicas de un profesional o buscando asesoramiento específico a través de un profesional de Predesal. Este enfoque proactivo busca garantizar un desarrollo saludable y productivo del cultivo de alfalfa, minimizando los riesgos asociados a plagas y optimizando el rendimiento.

Atacama La Grande > Cultivos > Maíz choclero

Maiz Choclero

En diversos sectores, el maíz se encuentra en fase de germinación o ya cuenta con más de 6 hojas verdaderas, lo que lo hace propenso al ataque del gusano barrenador (**Elasmopalpus lignosellus**). Se sugiere implementar trabajos culturales como medida preventiva para evitar posibles daños económicos significativos. Además, se ha llevado a cabo la aplicación

de herbicidas selectivos para el control eficaz de la maleza, especialmente la Mostaza Negra (**Lepidium latifolium**). Este enfoque integral busca asegurar un desarrollo saludable y productivo del cultivo de maíz choclero.

Atacama La Grande > Frutales

Los productos agrícolas predominantes incluyen principalmente frutales, destacando en su mayoría cítricos como naranjas y limones, así como algunos perales y manzanos. Además, se lleva a cabo un proyecto de producción de uvas viníferas ejecutado por la empresa SQM (Soquimich) en colaboración con un grupo de agricultores de Toconao.

El proceso de brotación comienza en septiembre, marcado por la aparición de nuevos brotes de las plantas, de un vibrante color verde. Durante esta fase, se monitorea de cerca la presencia de plagas, siendo la falsa araña de la vid la más común y perjudicial. Esta plaga emerge del ritidoma de la planta (tronco) cuando las temperaturas aumentan, ya que previamente hiberna, y se alimenta de las yemas recién brotadas. En este mismo período, las heladas ocasionales representan un riesgo significativo para las parras, ya que, de no controlarse adecuadamente, existe el peligro de perder la producción de frutas. Un manejo cuidadoso durante esta etapa es esencial para preservar la cosecha y garantizar la salud de los viñedos.

Atacama La Grande > Hortalizas

En esta localidad, los productos agrícolas cultivados destacan por su calidad, sirviendo tanto para el autoabastecimiento como para la venta a hoteles y turistas como productos gourmet. Entre estos productos se encuentran habas, ajos, papa morada, maíz choclero y alfalfa destinada al ganado de camélidos y caprinos. La mayoría de estos cultivos se siembran durante la actual temporada de primavera.

A pesar de las condiciones favorables para la siembra, es esencial mantenerse prevenidos ante las precipitaciones locales, típicas de la ubicación en la zona cordillerana. Esta precaución asegura la protección de los cultivos y contribuye al éxito de la producción agrícola en esta localidad.

Atacama La Grande > Praderas

Durante la temporada de primavera-verano, en las localidades de la cordillera y precordillera, el cultivo de alfalfa experimenta un inicio de crecimiento notable con el aumento de las temperaturas. Sin embargo, este período también marca el comienzo del ataque de plagas, destacando especialmente la presencia del Pulgón manchado del trébol (*Theriophis trifolii*) (Monell). Como medida preventiva, se aconseja la fertilización de las praderas de alfalfa, siguiendo las recomendaciones técnicas de un profesional o buscando asesoramiento específico a través de un profesional de Predesal. Este enfoque proactivo busca garantizar un desarrollo saludable y productivo del cultivo de alfalfa, minimizando los riesgos asociados a plagas y optimizando el rendimiento.

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 70% para el período comprendido desde el 16 al 31 de Octubre de 2023. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 56% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Antofagasta, en términos globales presenta una condición Favorable.

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

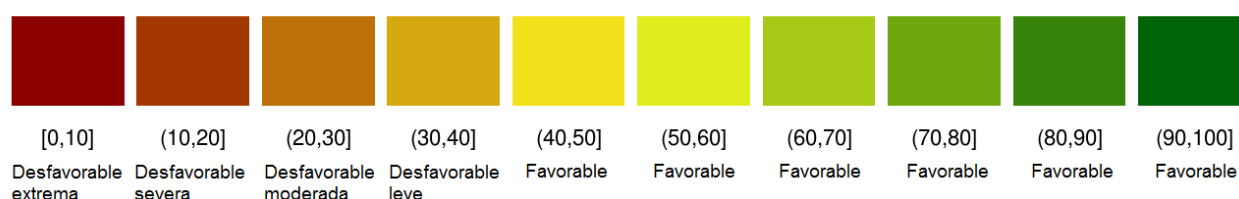


Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

	[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>	3	1	0	2	3

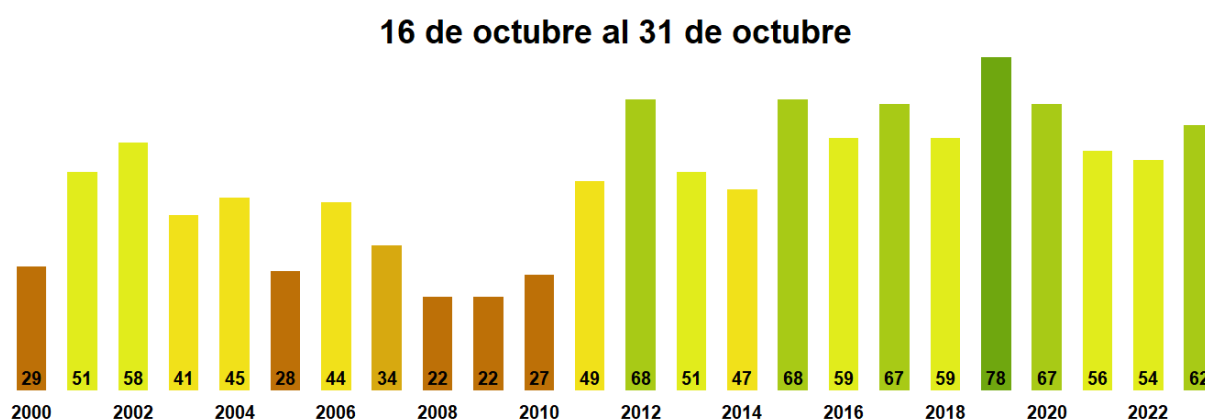


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Antofagasta

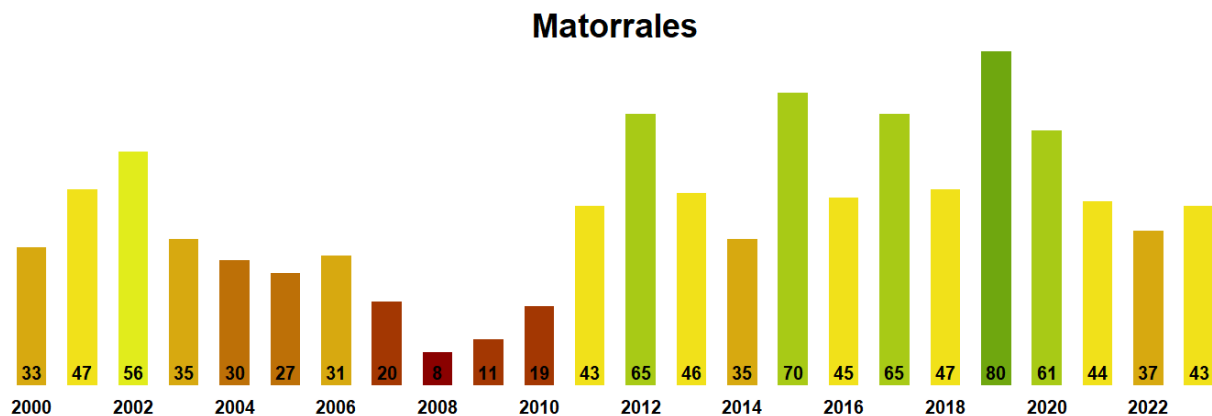


Figura 2. Valores promedio de VCI en Matorrales en la Región de Antofagasta

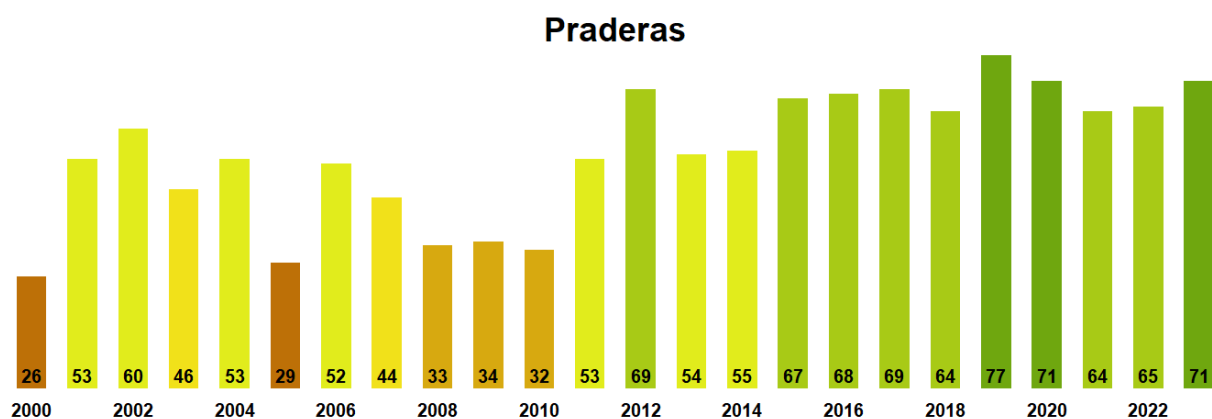


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Antofagasta

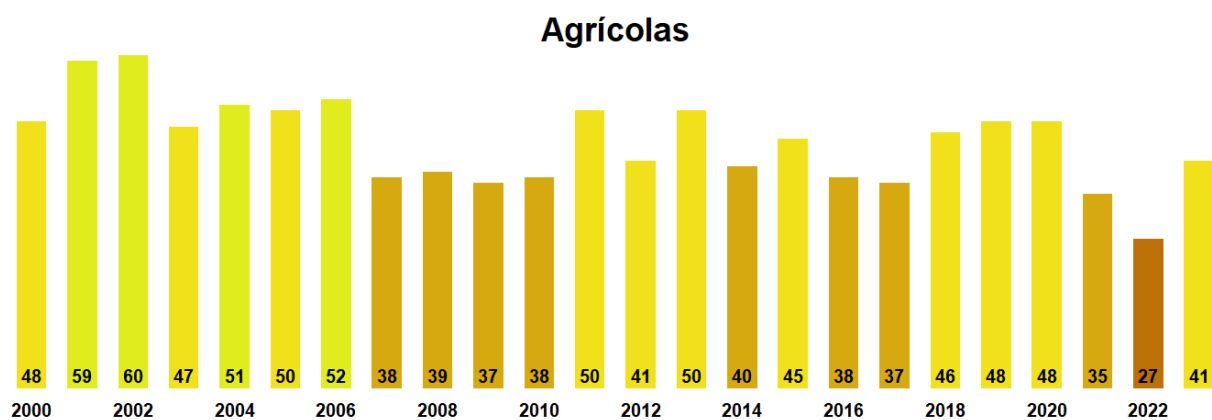


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Antofagasta

**Índice de la condición de la vegetación (VCI) de la Región de Antofagasta
16 al 31 de Octubre de 2023**

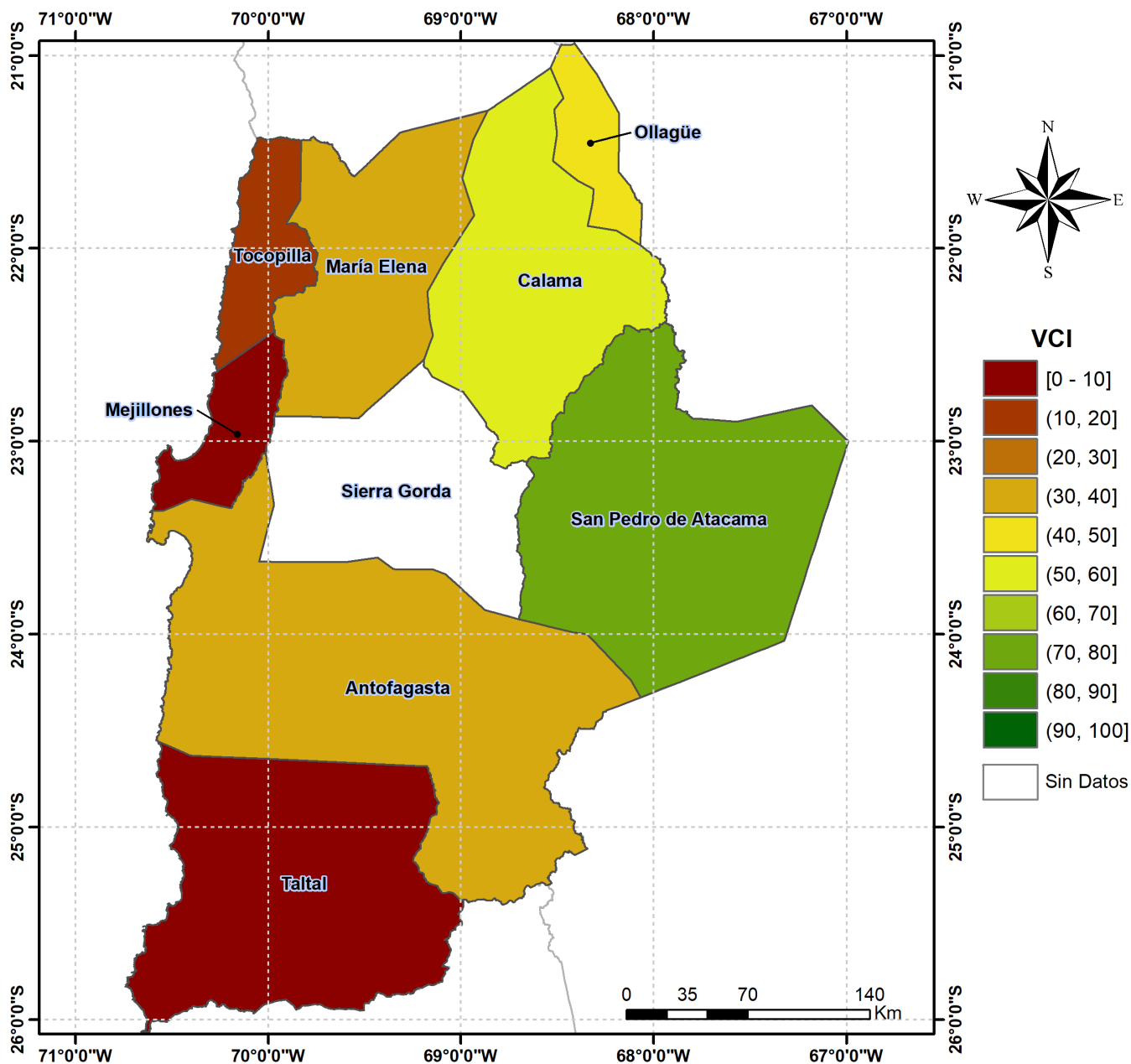


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Antofagasta de acuerdo a las clasificación de la Tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región corresponden a Mejillones, Taltal, Tocopilla y Antofagasta con 6, 7, 17 y 37% de VCI respectivamente.

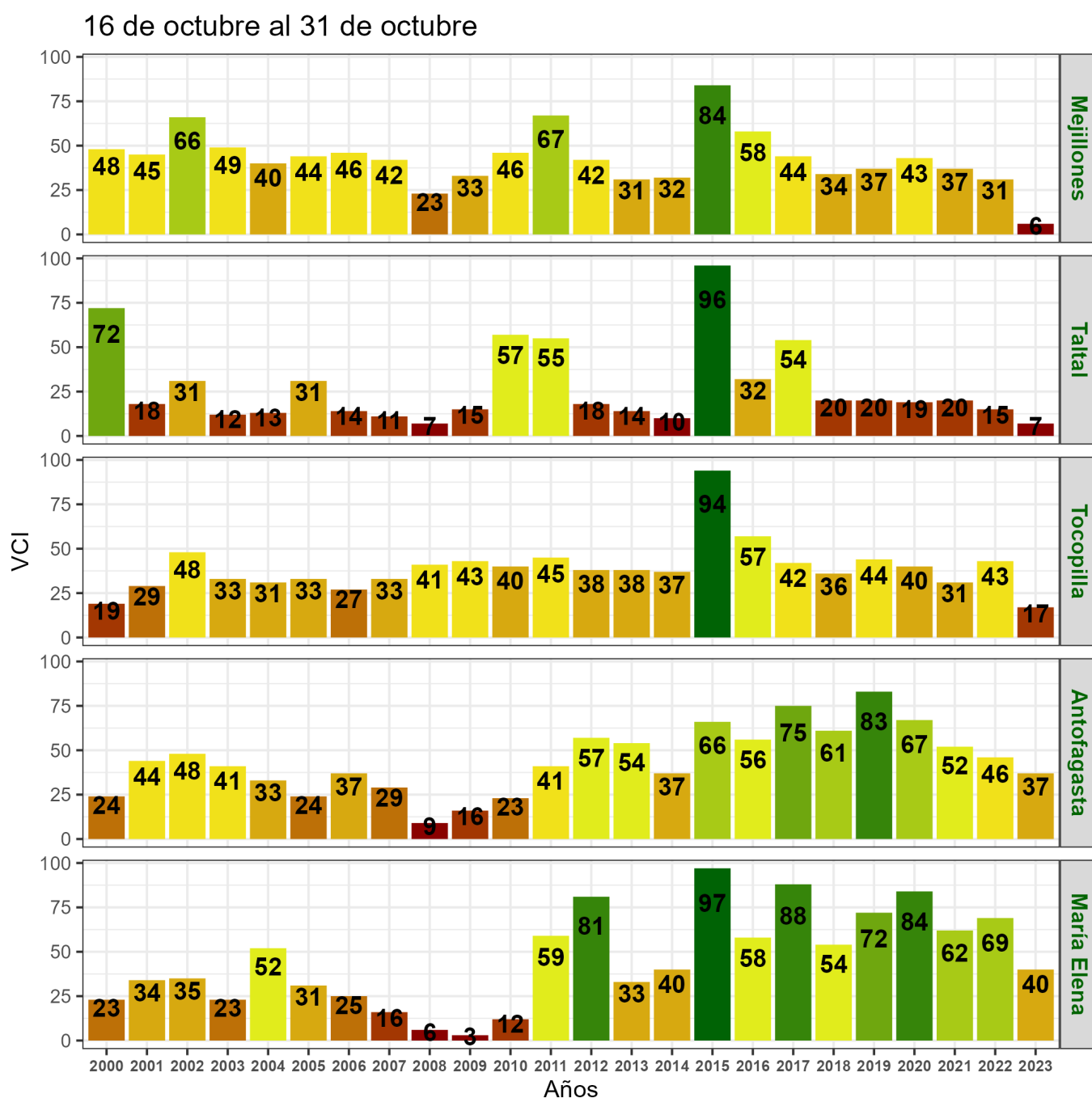


Figura 6. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 16 al 31 de Octubre de 2023.

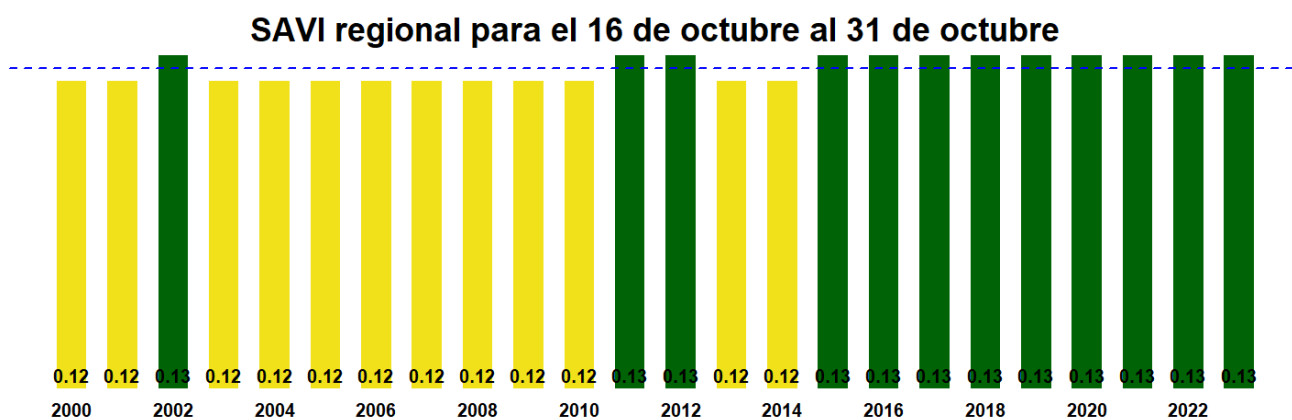
Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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 0.13 mientras el año pasado

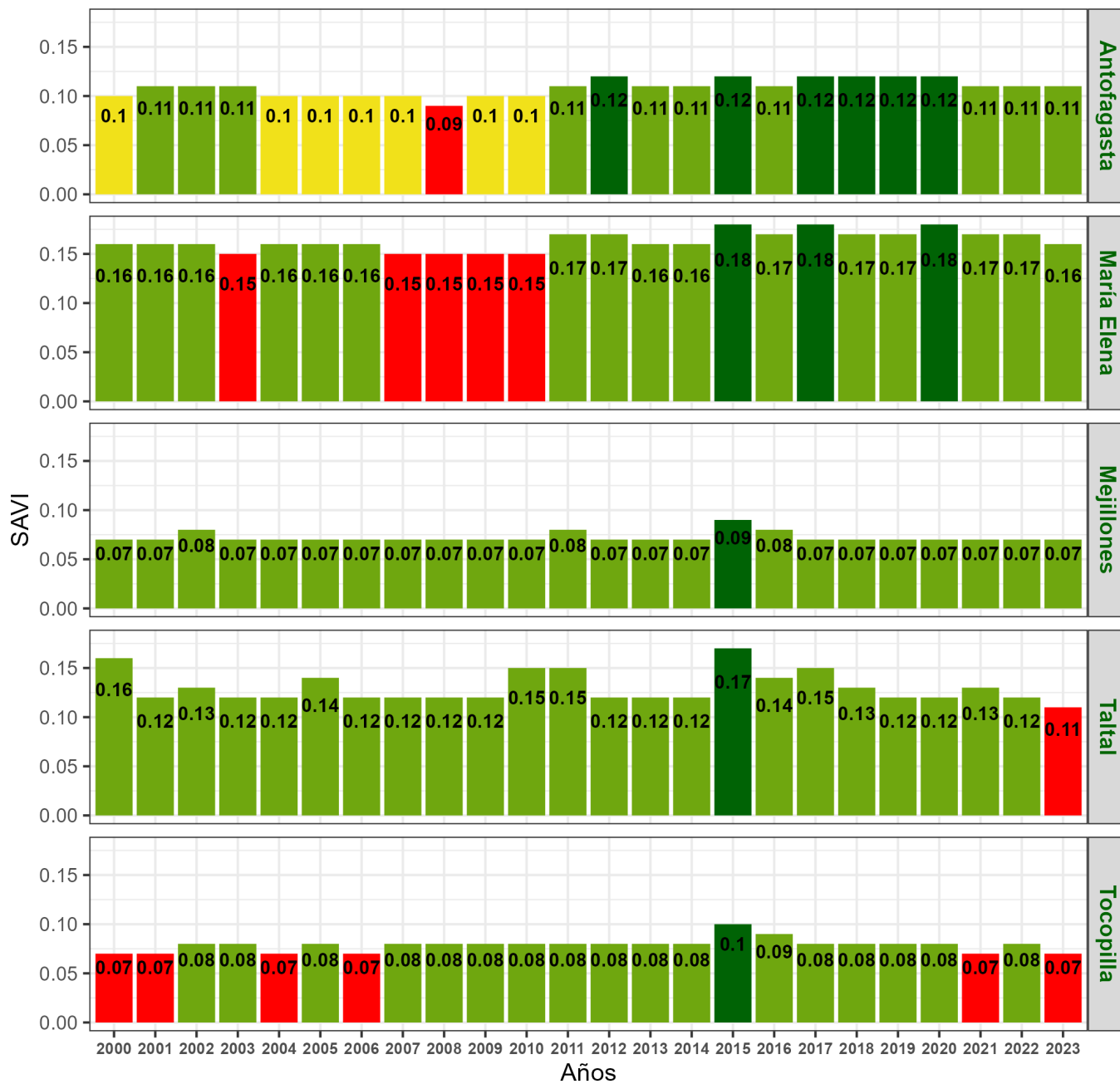
había sido de 0.13. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.13.

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

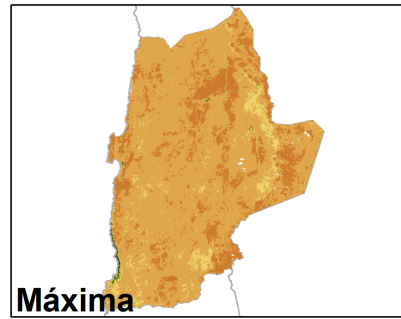
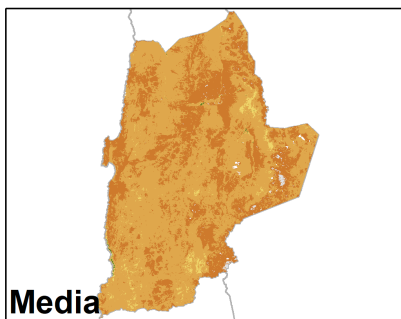
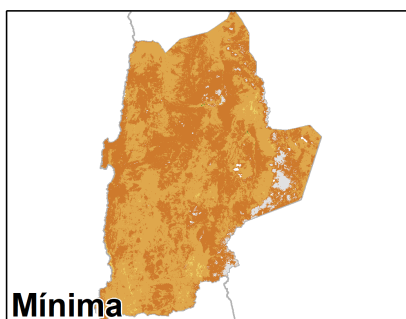
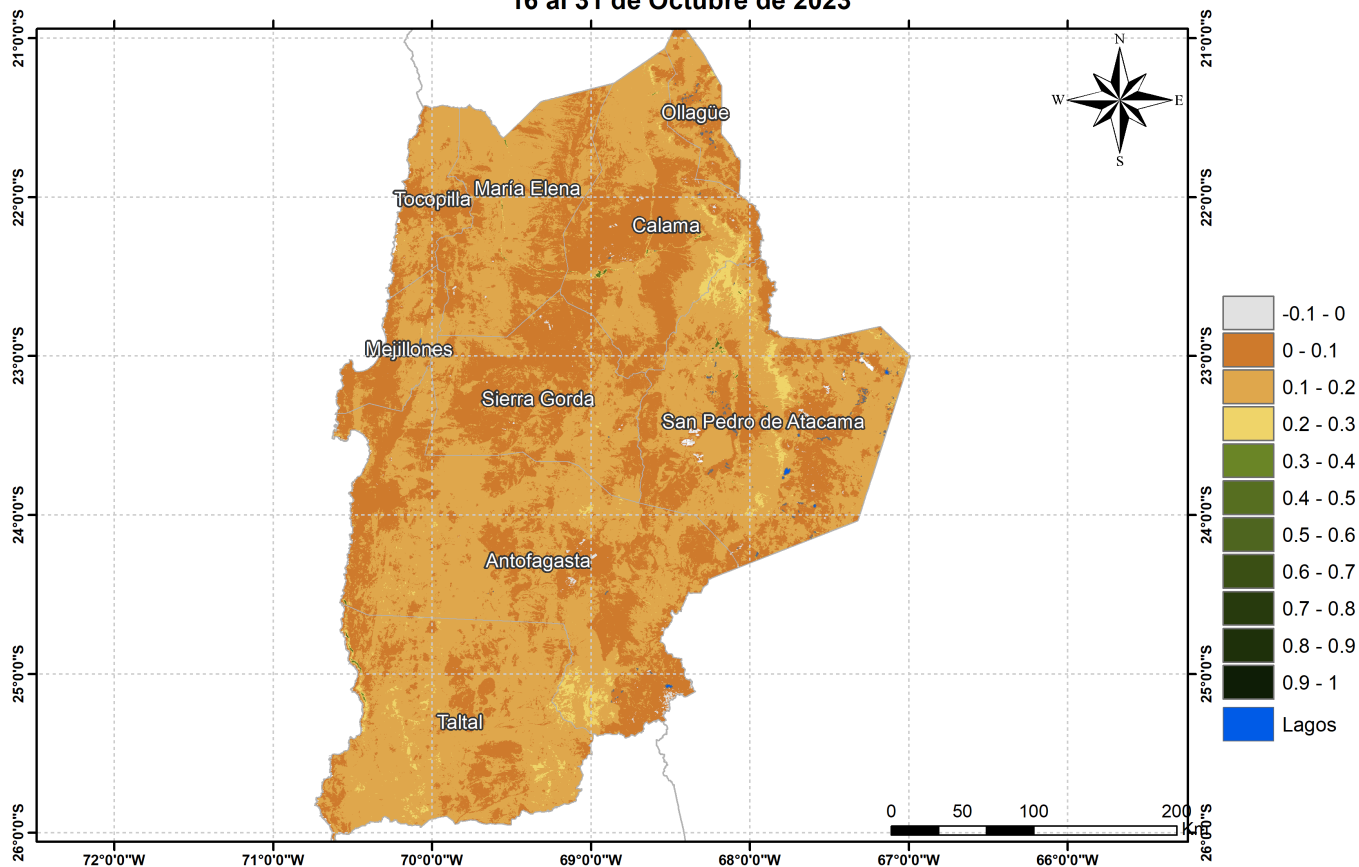


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

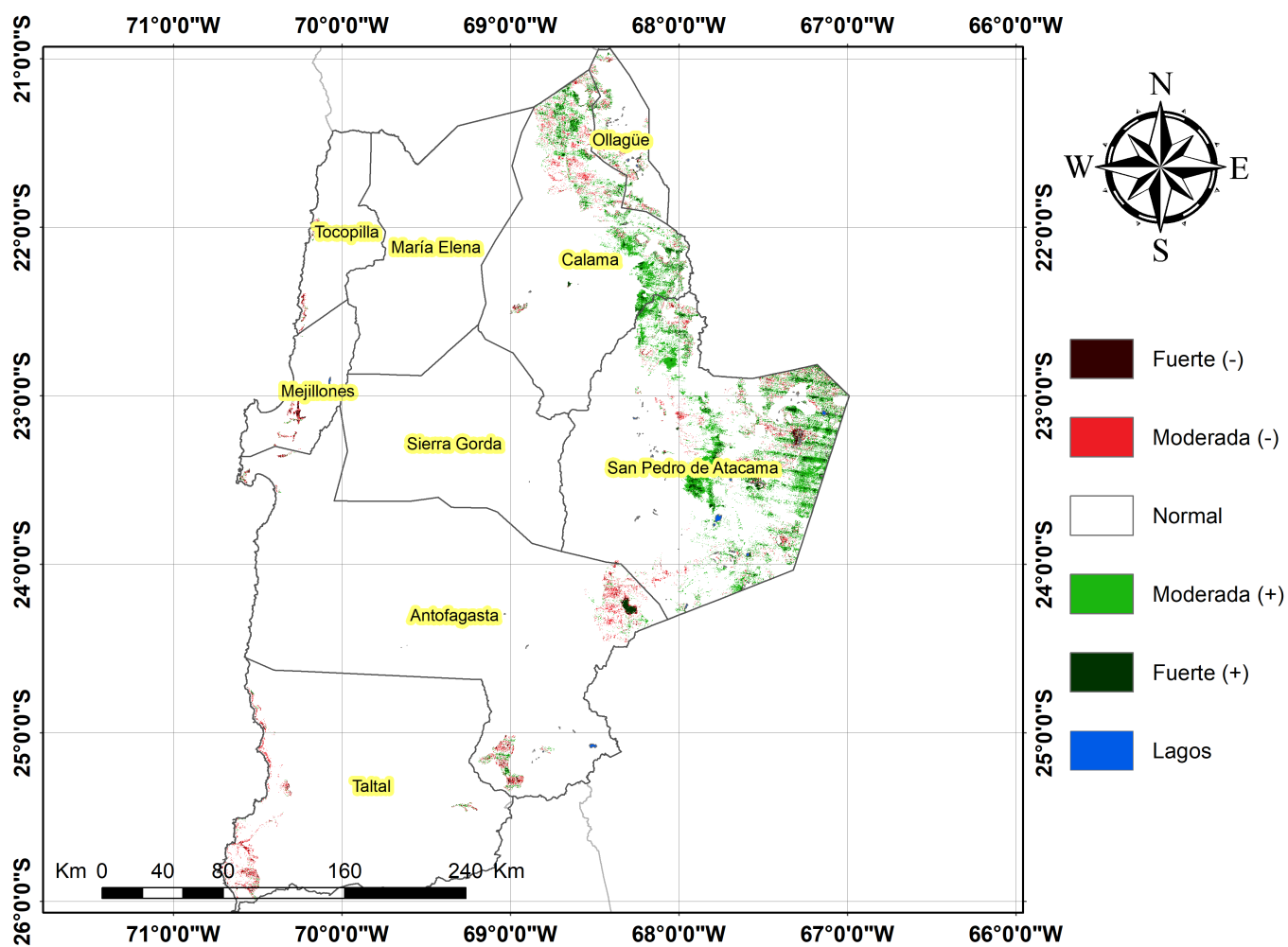
16 de octubre al 31 de octubre



Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Antofagasta 16 al 31 de Octubre de 2023



Anomalia de SAVI del Región de Antofagasta, 16 al 31 de Octubre de 2023



Diferencia de SAVI del Región de Antofagasta, 16 al 31 de Octubre de 2023

