



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

ENERO 2023 — REGIÓN ANTOFAGASTA

Autores INIA

Luis Contreras, Técnico Agrícola, INIA Calama
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 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	2021 ene-nov	2022 ene-nov	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	1.511	806	2.324	188%	97%
\$US FOB (M) Forestal	0	0	1	-	0%
\$US FOB (M) Pecuario	20	20	77	286%	3%
\$US FOB (M) Total	1.531	826	2.402	191%	100%

Fuente: ODEPA



Resumen Ejecutivo

Durante el verano austral, el continente sudamericano recibe directamente la radiación solar favoreciendo su calentamiento. Este calentamiento permite abundantes tormentas en el Amazonas. El otro factor que favorece las abundantes tormentas en el Amazonas es la abundante humedad en la zona, en parte potenciada por los vientos monzónicos en el noreste del continente. Ahora, para que las lluvias estivales alcancen al Altiplano, una de las zonas más altas en el continente, es necesario que la humedad ascienda y para eso que el viento sea del este es un factor muy necesario. El aire húmedo, favorecido por el viento del este ascenderá por la ladera cordillerana hasta llegar al plateau sudamericano y con esto producir las lluvias. La Alta de Bolivia, es una circulación de altura formada por la mencionada convección amazónica, y su posición también es importante para el desarrollo de la precipitación altiplánica. Cuando la Alta de Bolivia se posiciona al sur de su posición climatológica, se favorecen los vientos del este en los niveles altos de la tropósfera, cuando el flujo de aire en niveles altos es mayormente desde el Este, generalmente asociado a una Alta de Bolivia desplazada hacia el sur, se produce un arrastre de la humedad y de convección hacia las alturas. En ocasiones, el flujo es capaz de cruzar la cordillera de Los Andes, alcanzando localidades precordilleranas y los valles del Desierto de Atacama, como lo es San Pedro de Atacama, Calama y el Valle de Azapa. ¿Cuál es el rol de La Niña? Cuando La Niña está presente, el Océano Pacífico se encuentra más frío de lo normal, por lo que el gradiente de temperatura entre el ecuador y el polo sur disminuye. En otras palabras, la

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

diferencia de temperatura entre ecuador y polo es menor. Eso provoca que la intensidad de la corriente en chorro subtropical, originada por este gradiente de temperatura (la relación de viento térmico) tenga una menor magnitud, es decir, tenga una anomalía del este. Esto favorece el viento del este en altura, permitiendo que los episodios húmedos sobre el Altiplano sean más frecuentes. Configurando así veranos más lluviosos de lo normal. (Fuente D.M.C.).

Durante el mes de Diciembre, las temperaturas para la comuna de Calama fue el siguiente: en el sector de Cerro Negro la temperatura fluctuó entre 2,6 a 27,2 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En Caspana las precipitaciones durante este mes fue 0,4 mm. y la temperatura fluctuó entre -0,4 a 22,7 °C y entre 2,5 a 34,3°C en la localidad de San Pedro de Atacama y la precipitación fue de 0,1 mm.

En Toconao, la temperatura fluctuó entre 5,7 °C y 33,1 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En el sector de Socaire la temperatura fluctuó entre 2,3°C a 26,2°C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0,5 mm.

En relación a la humedad relativa y al comportamiento del viento, se ha comportado normal a bajo lo 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 al igual que el embalse Conchi.

En esta época de verano en todo las localidades de la precordillera y Calama Rural comienzan las cosechas de los diferentes cultivos en el caso de Chiu Chiu Lasana comienza la cosecha de hortalizas, zanahoria, Cebollines; betarragas lo que es Caspana comienza la cosecha de cultivos tales como papas morada, algunas hortalizas de hojas, Ajos y cultivos de flores; en la localidad de Socaire comienza la cosecha de ajos; algunos cultivos Gourmet están con labores culturales tales como: Habas, Papa morada, Maiz choclero y algunas hortalizas de hojas para la venta de hoteles, restaurantes; se recomienda revisar los cultivos y plantaciones por posibles plagas por las altas temperaturas para actuar a tiempo, En Toconao el Proyecto de las vides en el mes de Enero se encuentra a punto de cosechas de algunas cepas de uvas viníferas, se recomienda estar pendiente por las precipitaciones estivales que son habituales en esta fecha se tiene que proteger los ajos cosechados en galpones al igual que los fardos de alfalfa.

Componente Meteorológico

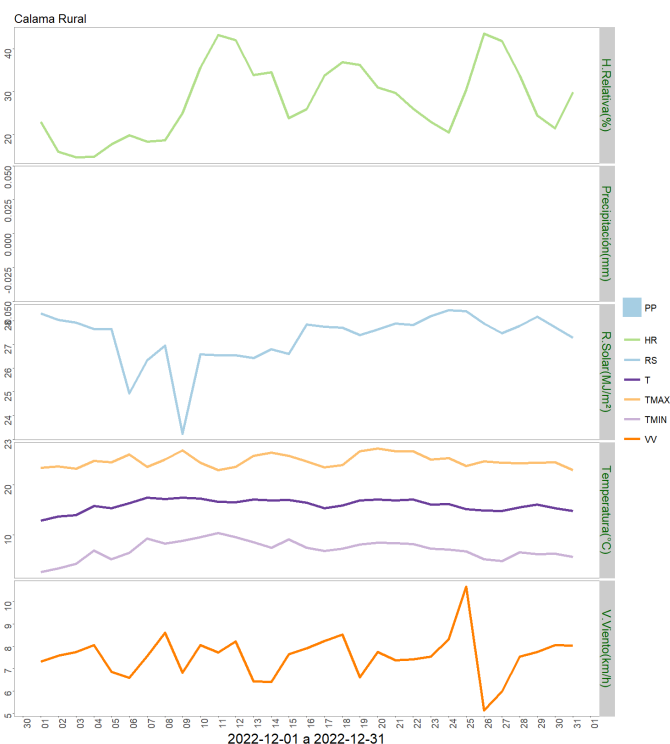
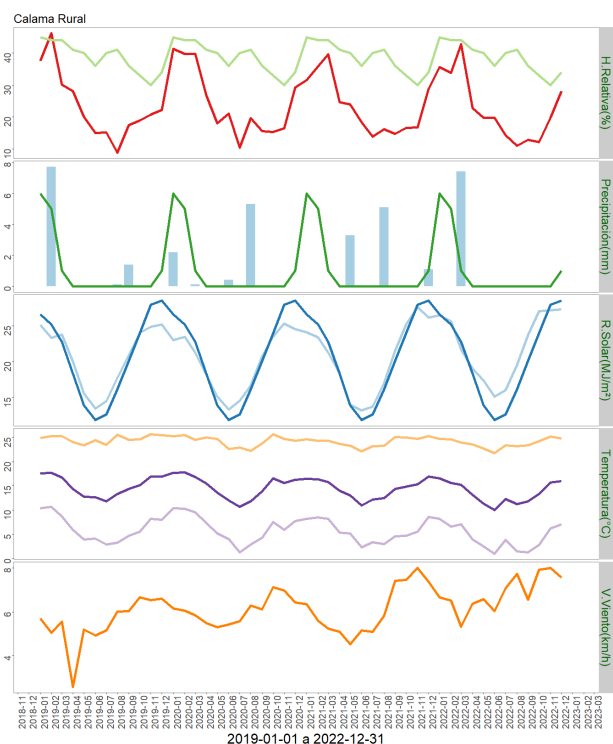
• Estación: Calama

Ubicación de la estación: Sector rural de Cerro Negro, comuna de Calama, Región de Antofagasta.

Zona Climática: Desértico frío (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en el sector de Cerro Negro, comuna de Calama, registró una temperatura máxima absoluta de 27,2 °C registrada el día 20 de diciembre y una temperatura mínima absoluta de 2,6 °C registrada el día 01 de diciembre. La precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm.

En relación con el comportamiento del viento, esta variable se ha comportado de forma normal a la fecha, las cuales tiene una velocidad promedio mensual de 7,5 Km/h, siendo el valor máximo 43,4 Km/h el día 26 de Diciembre. La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales.



	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	13	13
PP	0	0	7.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.4	7.4
%	-100	-100	640	-	-	-	-	-	-	-	-	-100	-43.1	-43.1

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2022	7.1	16	24.7
Climatológica	11.2	19.7	28.2
Diferencia	-4.1	-3.7	-3.5

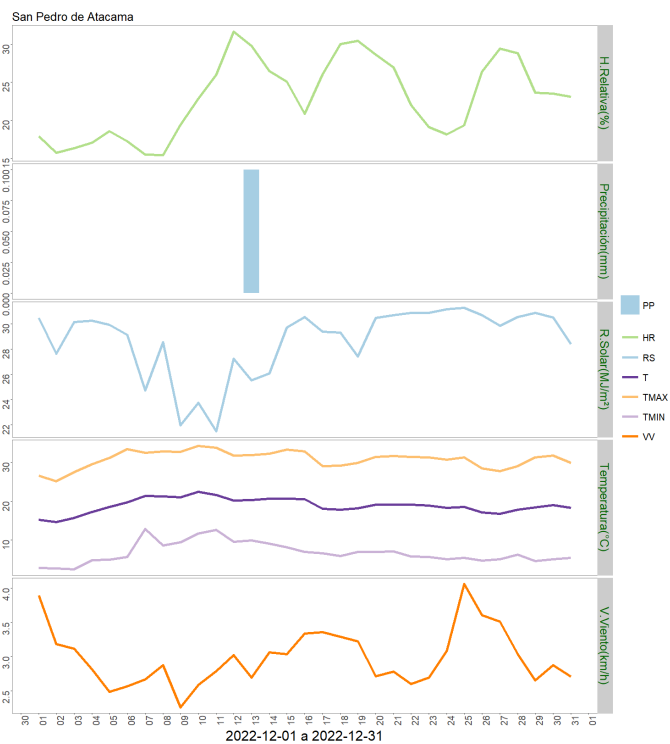
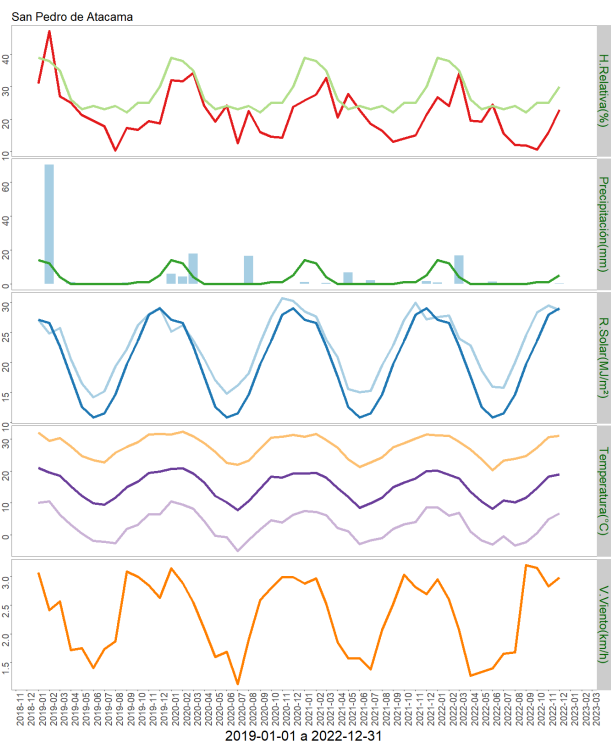
• Estación: San Pedro de Atacama

Ubicación de la estación: Sector rural de San Pedro de Atacama comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta.

Zona Climática: Desértico frío (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en el sector de San Pedro de Atacama comuna de San Pedro de Atacama, registraron una temperatura máxima absoluta de 34,3 °C, registrada el día 10 de Diciembre. Y una temperatura mínima absoluta de 2,5 °C registrada el día 03 de Diciembre. Precipitación acumulada durante este mes fue de 0,1 mm.

En relación al comportamiento del viento, esta variable se ha comportado de forma normal a la fecha, las cuales tiene una velocidad promedio mensual de 2,9 Km/h, siendo el valor máximo 30,4 Km/h el día 17 de Diciembre. La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales.



	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	37	37
PP	0.8	0	16.8	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0.1	18.9	18.9
%	-94.3	-100	320	-	-	>100	-	-	-	-100	-100	-98	-48.9	-48.9

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2022	6.8	18.9	30.9
Climatológica	9.2	13.7	18.2
Diferencia	-2.4	5.2	12.7

• Estación: Toconao

Ubicación de la estación: Localidad de Toconao, comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Zona Climática: Desértico (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en la escuela rural de Toconao, comuna de San Pedro de Atacama, registró una temperatura máxima absoluta de 33,1 °C registrada el día 10 de Diciembre. Y una temperatura mínima absoluta de 5,7 °C registrada el día 02 de Diciembre. Precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm.

En relación al comportamiento del viento, se ha comportado de forma normal a la fecha, ya que se han producido rachas de vientos con una velocidad promedio mensual de 3,9Km/h, siendo el valor máximo 40,4 Km/h 21 de Diciembre.

La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales a la fecha.



	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	45	45
PP	13.5	0	6.5	0	0	3	0	0	4.4	4.4	8.7	0	40.5	40.5
%	-15.6	-100	30	-	-	>100	-	-	>100	340	335	-100	-10	-10

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2022	10.5	19.2	29.1
Climatológica	9.2	13.7	18.2
Diferencia	1.3	5.5	10.9

- **Estación: Caspana**

Ubicación de la estación: Localidad de Caspana, comuna de Calama, Región de Antofagasta.

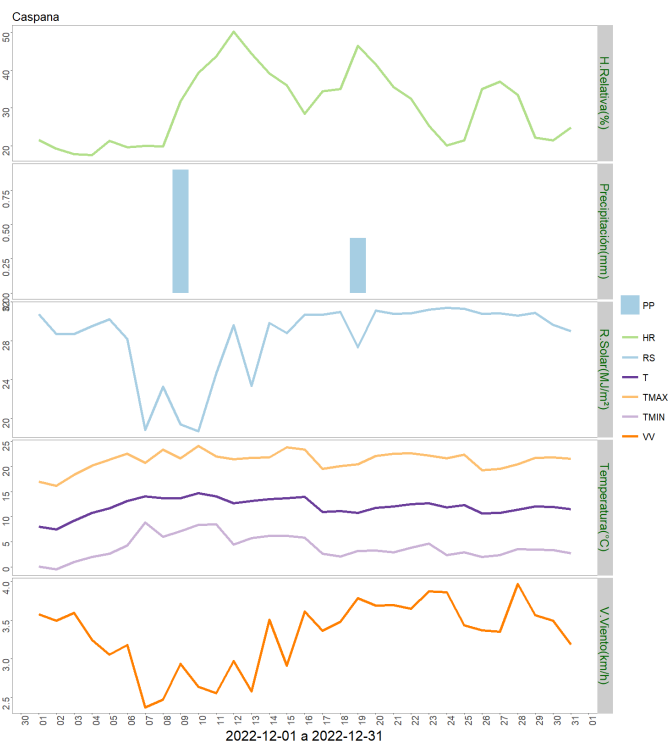
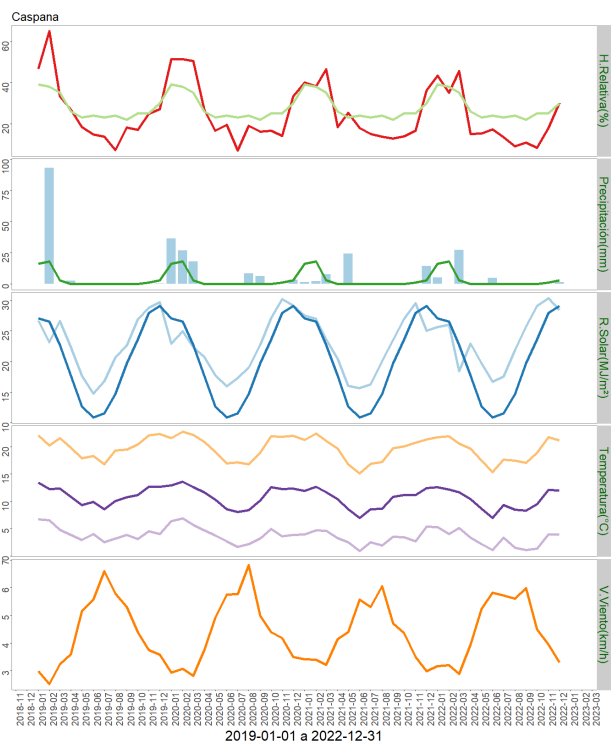
Zona Climática: Desértico frío (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en la escuela rural de Caspana, comuna de Calama, registró una temperatura máxima absoluta de 22,7 °C registrada el día 22 de Diciembre. Y una temperatura mínima absoluta de -0,4 °C registrada el día 02 de Diciembre.

La precipitación acumulada durante este mes fue de 0,4 mm.

En relación al comportamiento del viento, se ha comportado de forma normal a la fecha, ya que se han producido vientos con una velocidad promedio mensual de 3,3 Km/h, siendo el valor máximo 33,7 Km/h 14 de Diciembre.

La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales a la fecha.



	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	41	41
PP	5	0	27.1	0	0	4.8	0	0	0	0	0	1.3	38.2	38.2
%	-68.8	-100	803.3	-	-	>100	-	-	-	-	-100	-56.7	-6.8	-6.8

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2022	4	12	21.2
Climatológica	9.2	13.7	18.2
Diferencia	-5.2	-1.7	3

• Estación: Socaire

Ubicación de la estación: Localidad de Socaire, comuna de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

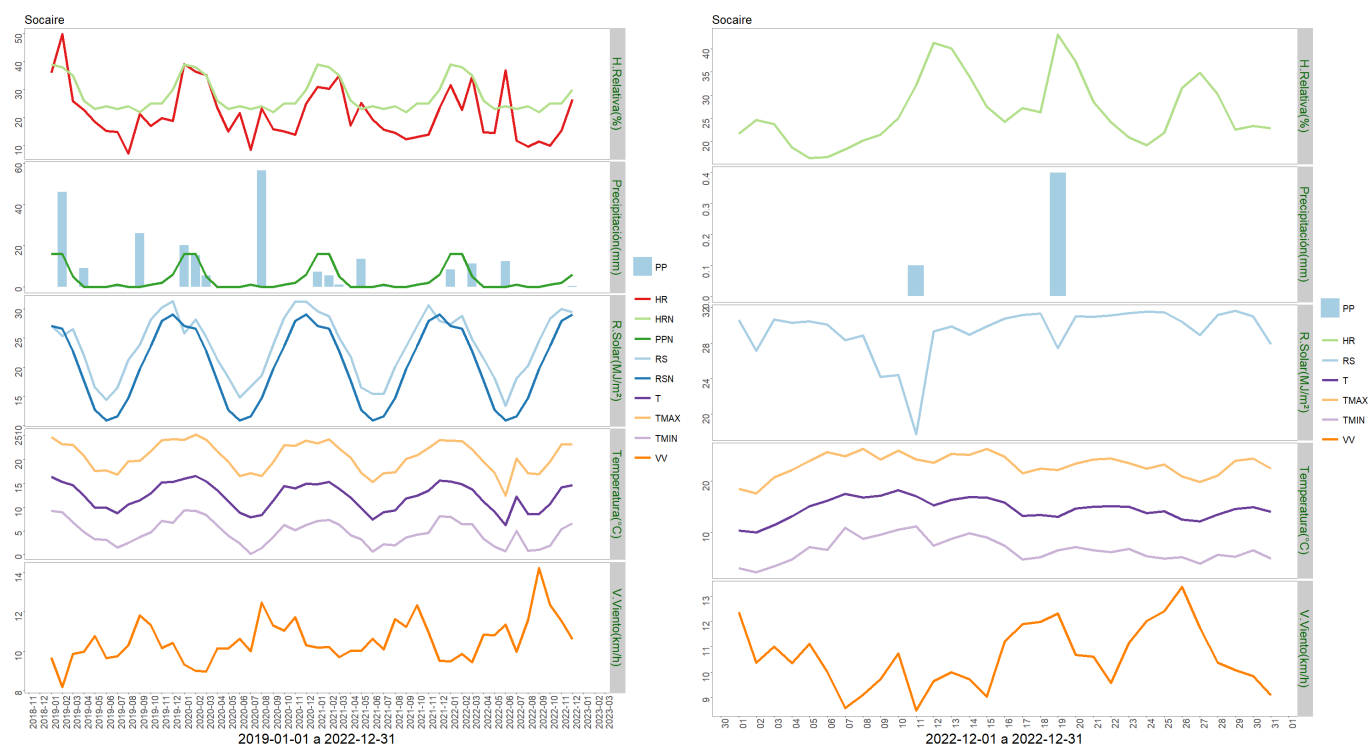
Zona Climática: Desértico frío (BWk)

Los datos capturados por la estación meteorológica ubicada en el predio ubicado en sector rural de Socaire, comuna de San Pedro de Atacama, registró una temperatura máxima absoluta de 26,2 °C registrada el día 15 de Diciembre y una temperatura mínima absoluta de 2,3°C registrada el día 02 de Diciembre.

La precipitación acumulada durante este mes fue de 0,5 mm.

En relación al comportamiento del viento, se ha comportado de forma normal a la fecha, ya que se han producido rachas de vientos con una velocidad promedio mensual de 10,6 Km/h, siendo el valor máximo 46,9 Km/h. 25 de Diciembre.

La humedad relativa se mantiene dentro de los parámetros normales a la fecha.



	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	47	47
PP	8.5	0	11.2	0	0	12.3	0	0	0	0	0	0.5	32.5	32.5
%	-46.9	-100	124	-	-	>100	-100	-	-	-100	-100	-91.7	-30.9	-30.9

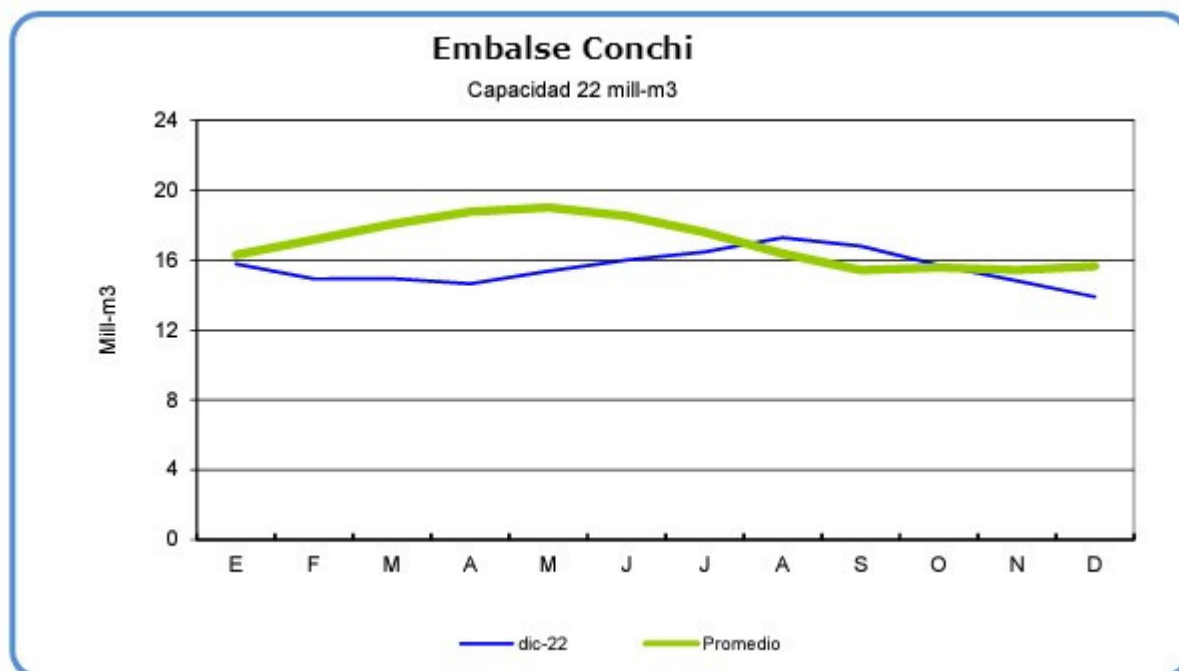
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Diciembre 2022	6.6	14.6	23.2
Climatológica	9.2	13.7	18.2
Diferencia	-2.6	0.9	5

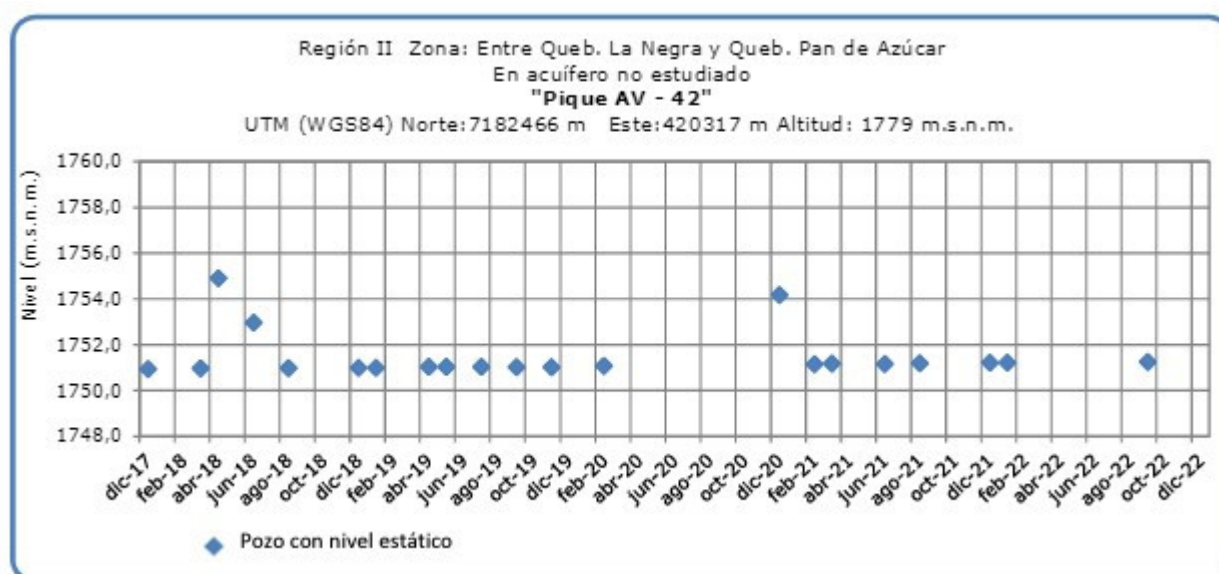
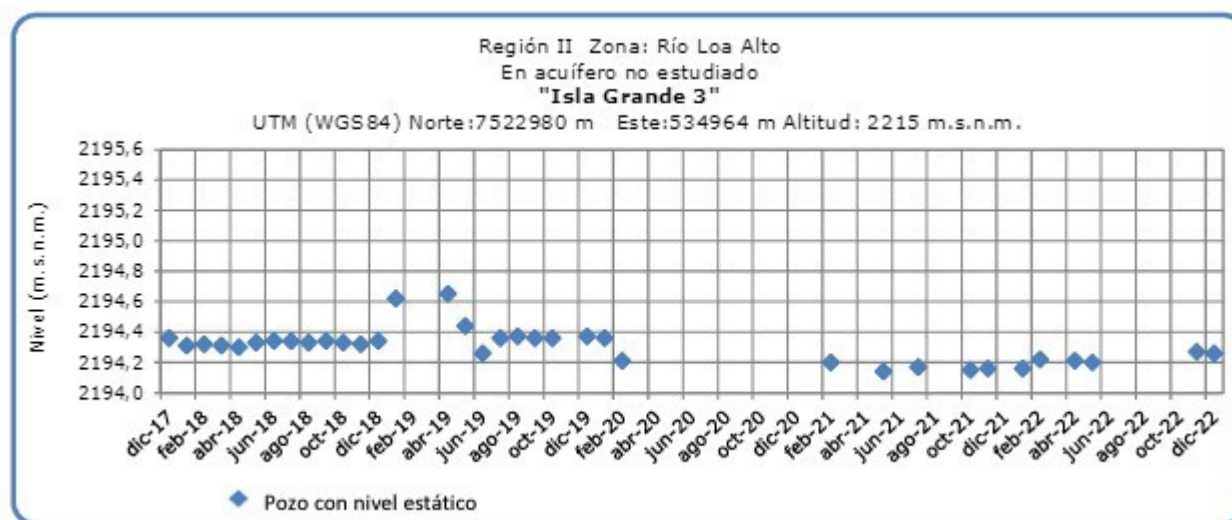
Componente Hidrológico

IV EMBALSES

Tabla 3
Volúmenes Almacenados
Al 31 de Diciembre de 2022
(mill-m³)

EMBALSE	REGIÓN	CUENCA	CAPACIDAD	PROMEDIO	VOL. ACTUAL	Diciembre		USO PRINCIPAL
				HISTÓRICO	VS	2022	2021	
				MENSUAL	CAPACIDAD (%)			
Conchi	Antofagasta	Loa	22	16	63%	14	16	Riego





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,

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Acelga, Ajo y Maiz Choclero; y algunas hortalizas de hoja, frutales de hoja caduca y frutales menores.

Alto Loa > Cultivos > Maíz choclero

En esta fecha hay agricultores que sus siembra de choclos están en Panoja y otros todavía se encuentran con 6 a 8 hojas verdaderas, retrasados por las heladas tardía de primera quincena de octubre de 2022; tener cuidado del ataque del gusano del choclo (*Helicoverpa Zae*) y el ataque de áfidos tomar las precauciones pertinentes para evitar pérdidas.

Alto Loa > Frutales

Los productos agrícolas que se producen en Caspana son los siguientes: Maiz choclero, Habas, cebollín, hoca, flores, alfalfa, cebada, papas; de autoconsumo y productos gourmet; en frutales como: Perales, Manzanos, Damascos, Membrillo, Ciruelos y tunas como frutales menores, muchos de estos cultivos y frutales se cosechan en verano, la recomendación es proteger los ajos por las precipitaciones de verano y dejarlos bajo techo para evitar enfermedades fungosas.

Alto Loa > Hortalizas

A través de la malla recomendada por INIA, se ha logrado mantener controlada la población de las plagas que afectan a este cultivo, como es el caso de minahoja, (*Liriomyza huidobrensis*) y bajar el uso de plaguicidas. Por las altas temperaturas se sugiere ventilar los invernaderos y sombreaderos para evitar deshidratación en las hortalizas de hojas. Se recomienda estar prevenidos por la alta humedad y de lluvias estivales de esta época; para las cosecha de hortalizas .

Alto Loa > Praderas

ALFALFA

En el cultivo de alfalfa, en épocas de vereno, en las localidades de la precordillera, se inicia los cortes, el crecimiento se incrementa al aumentar las temperaturas, también empieza el ataque de plagas en especial el Pulgón (*Theriaphis trifolli*); se aconseja fertilizar sus praderas de alfalfa según recomendación técnica de un profesional o hacerse asesorar por un profesional de PDTI. Considere que por las lluvias estivales los fardos deben ser guardados en galpones o cubrirlos para que no le afecten los hongos.

Atacama La Grande > Cultivos > Maíz choclero

Los productos agrícolas que se cultivan en esta localidad tienen la calidad de auto sustento, venta a hoteles y turistas como productos Goumert. Estos productos son: habas, ajos, papa morada, maíz choclero y alfalfa para su ganado de camélidos y caprinos; la mayoría de estos cultivos principalmente el ajo se cosecha en este mes lo cual se recomienda al curar los ajos sean llevados a galpones o cubrirlos por efecto de las precipitaciones estivales para evitar la entrada de hongos.

En esta fecha hay agricultores que sus siembra de choclos están en Panoja y otros todavía se encuentran con 6 a 8 hojas verdaderas, retrasados por las heladas tardía de primera quincena de octubre de 2022; tener cuidado del ataque del gusano del choclo (*Helicoverpa Zae*) y el ataque de áfidos tomar las precauciones pertinentes para evitar pérdidas.

Atacama La Grande > Frutales

Los productos agrícolas que se producen son los siguientes: Generalmente son frutales en su mayoría cítricos, naranjas, limones unos pocos perales, manzanos y el proyecto de producción de uvas viníferas, ejecutado por la empresa SQM (Soquimich) con un grupo de agricultores de Toconao. En Enero comienza la pinta de las variadas cepas de uva para la producción de vinos; se recomienda prevenir enfermedades fungosas por la alta humedad y lluvias estivales en las distintas cepas de uva.

Atacama La Grande > Hortalizas

A través de la malla recomendada por INIA, se ha logrado mantener controlada la población de las plagas que afectan a este cultivo y hortalizas de hojas, como es el caso de minahoja, (*Liriomyza huidobrensis*) y bajar el uso de plaguicidas. Por las altas temperaturas se sugiere ventilar los invernaderos y sombreaderos para evitar deshidratación en las hortalizas de hojas. Se recomienda estar prevenidos por la alta humedad y de lluvias estivales de esta época; para las cosecha de hortalizas.

Atacama La Grande > Praderas

ALFALFA

En el cultivo de alfalfa, en épocas de vereno, en las localidades de la precordillera, se inicia los cortes, el crecimiento se incrementa al aumentar las temperaturas, también empieza el ataque de plagas en especial el Pulgón (*Eriosoma lanigerum*); se aconseja fertilizar sus praderas de alfalfa según recomendación técnica de un profesional o hacerse asesorar por un profesional de PDTI. Considere que por las lluvias estivales los fardos deben ser guardados en galpones o cubrirlos para que no le afecten los hongos.

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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Antofagasta 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 Antofagasta presentó un valor mediano de *VCI* de 63% para el período comprendido desde el 01 al 16 de enero de 2023. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 60% (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*.

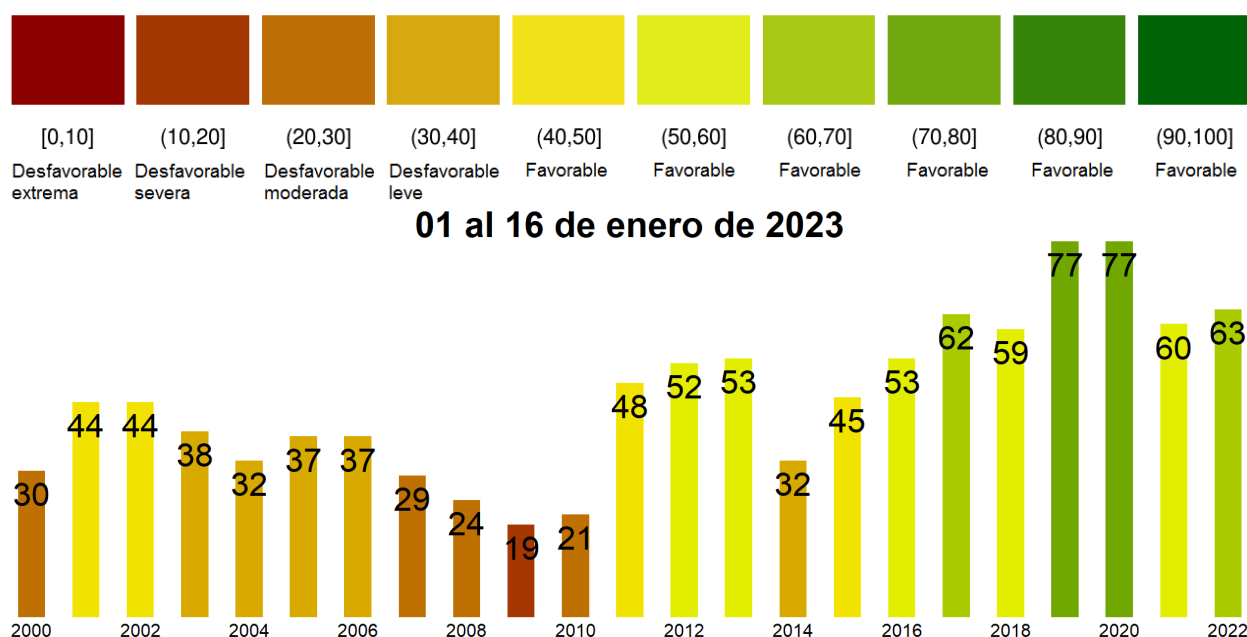


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Antofagasta.

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

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	0	7
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.

Matorrales

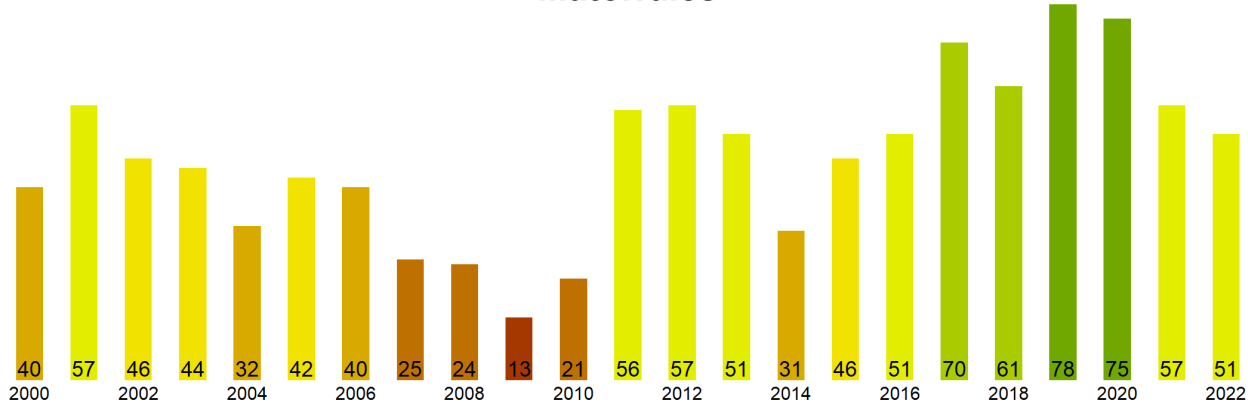


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Antofagasta.

Praderas

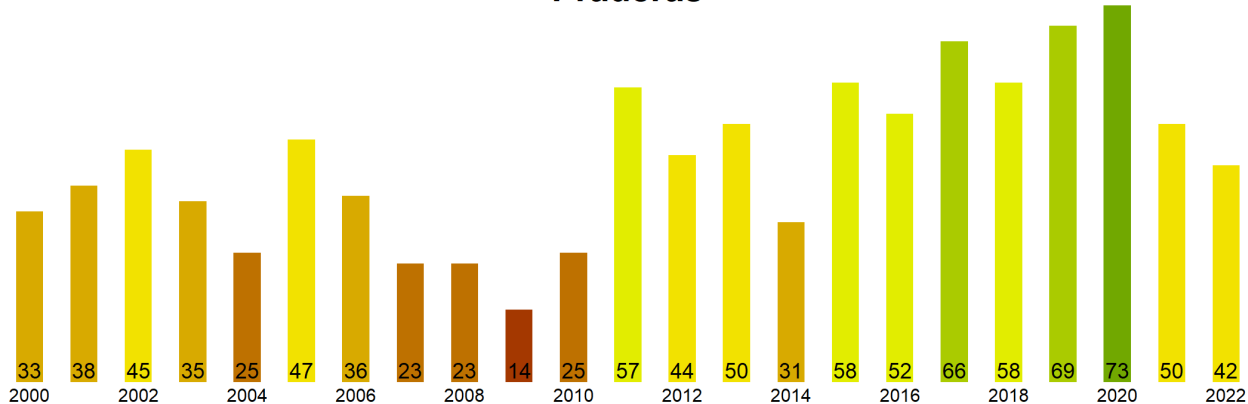


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Antofagasta.

Agrícola

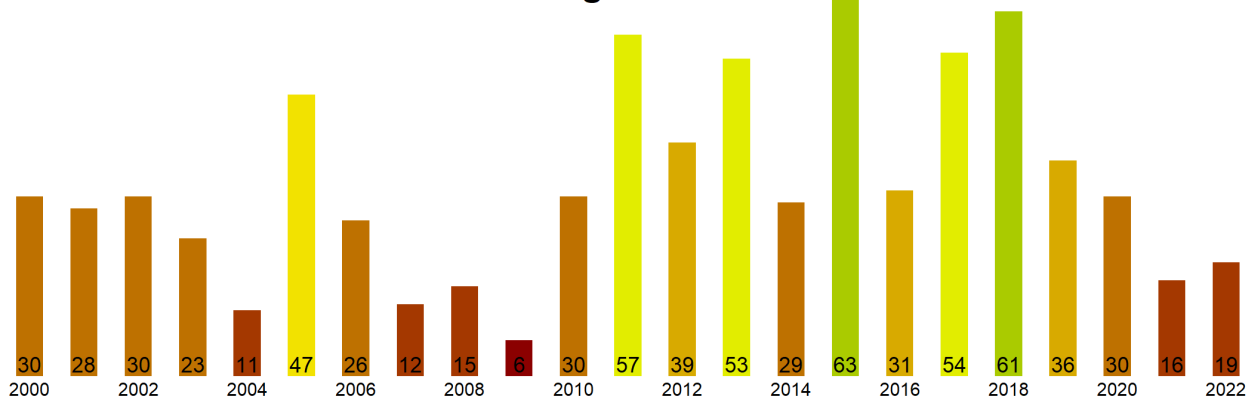


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Antofagasta.

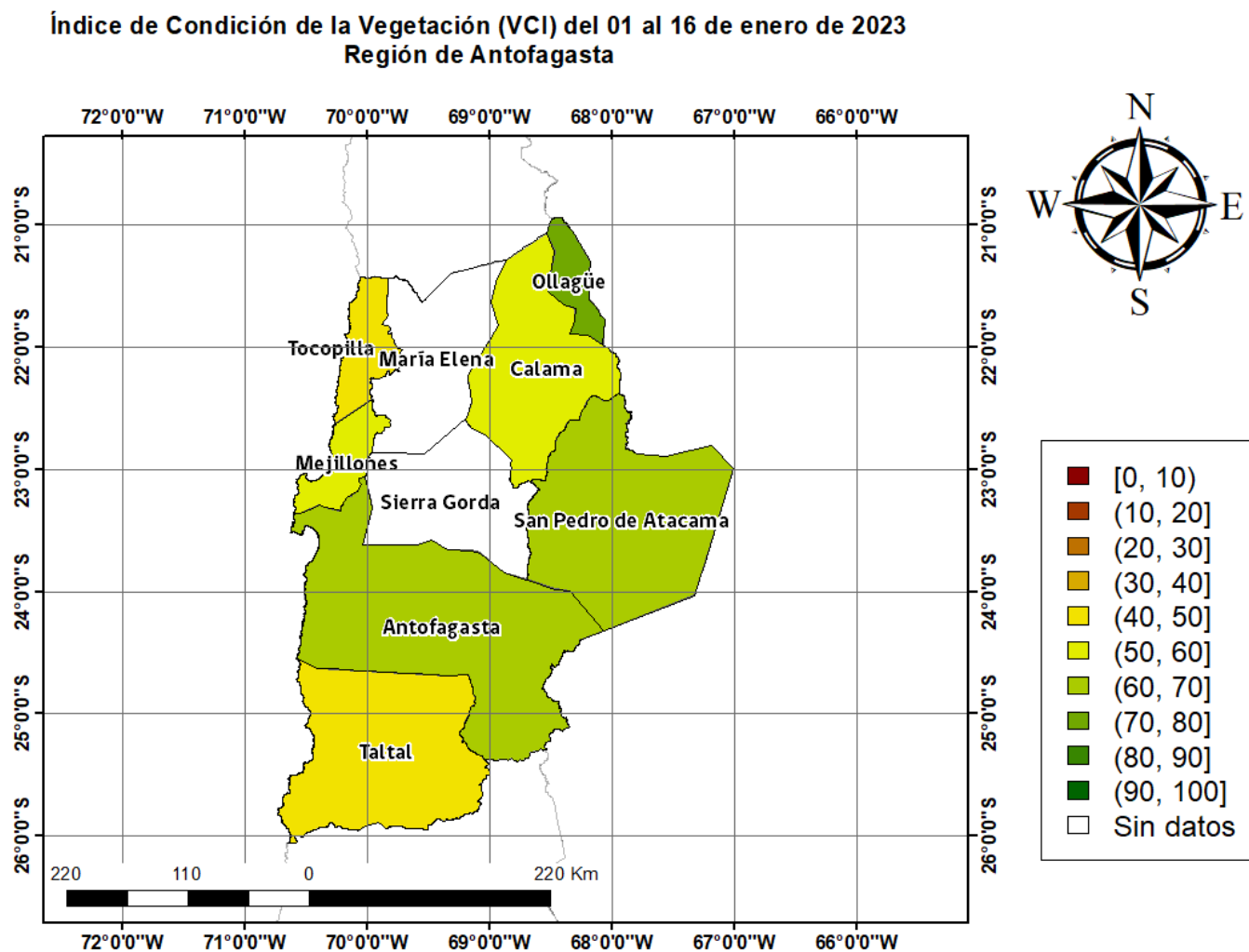


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Antofagasta de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Antofagasta corresponden a Tal-Tal, Tocopilla, Calama, Mejillones y Antofagasta con 43, 50, 60, 60 y 61% de VCI respectivamente.

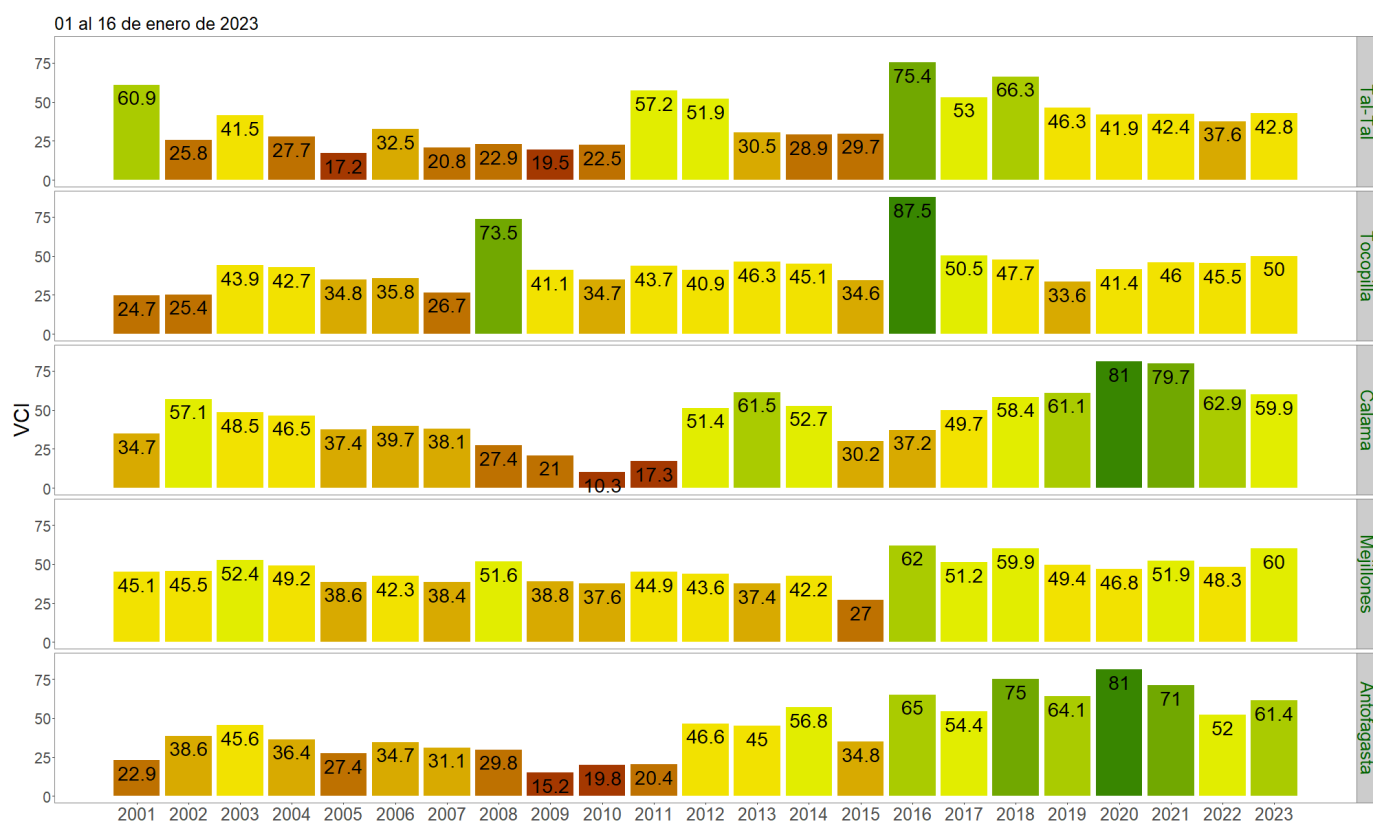


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 01 al 16 de enero de 2023.

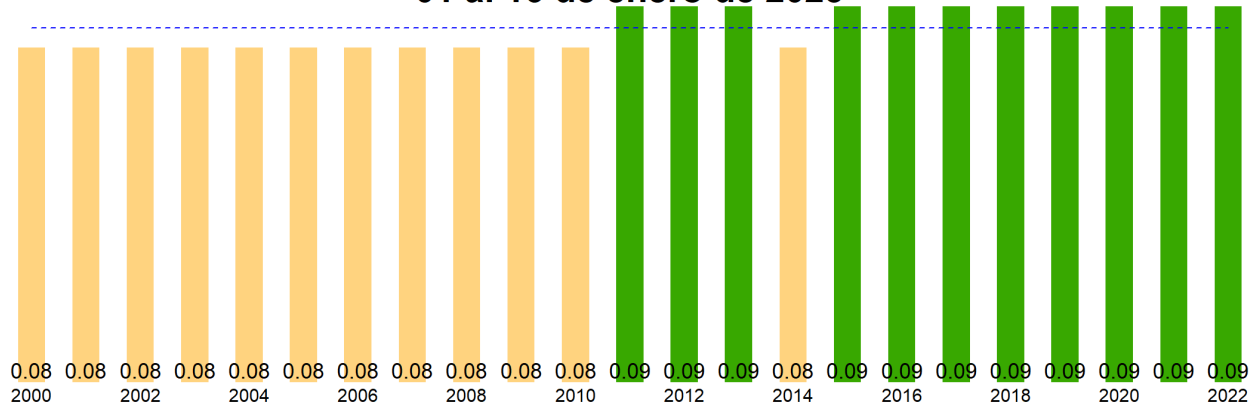
Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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 0.09 mientras el año pasado había sido de 0.09. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.08.

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

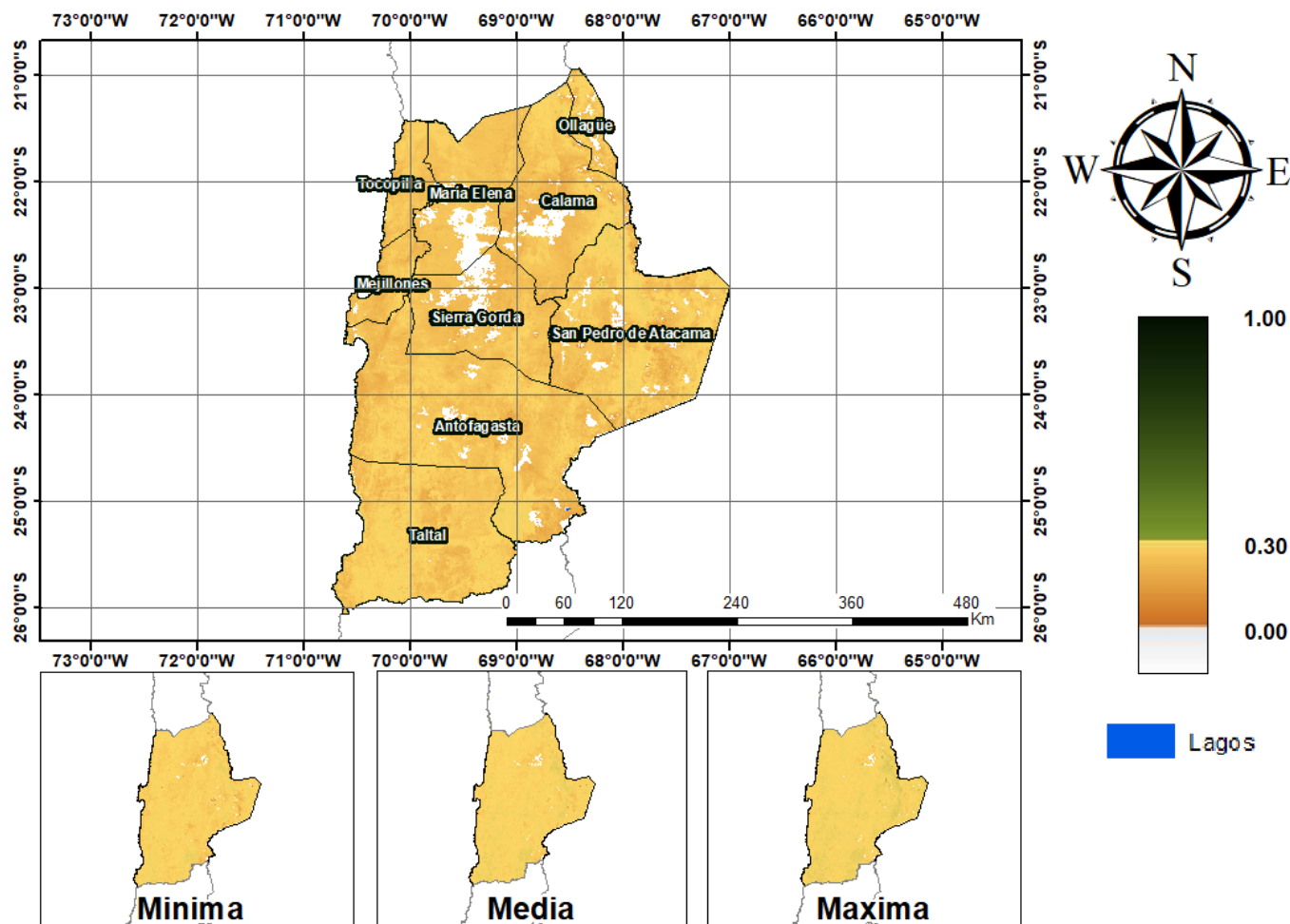
01 al 16 de enero de 2023

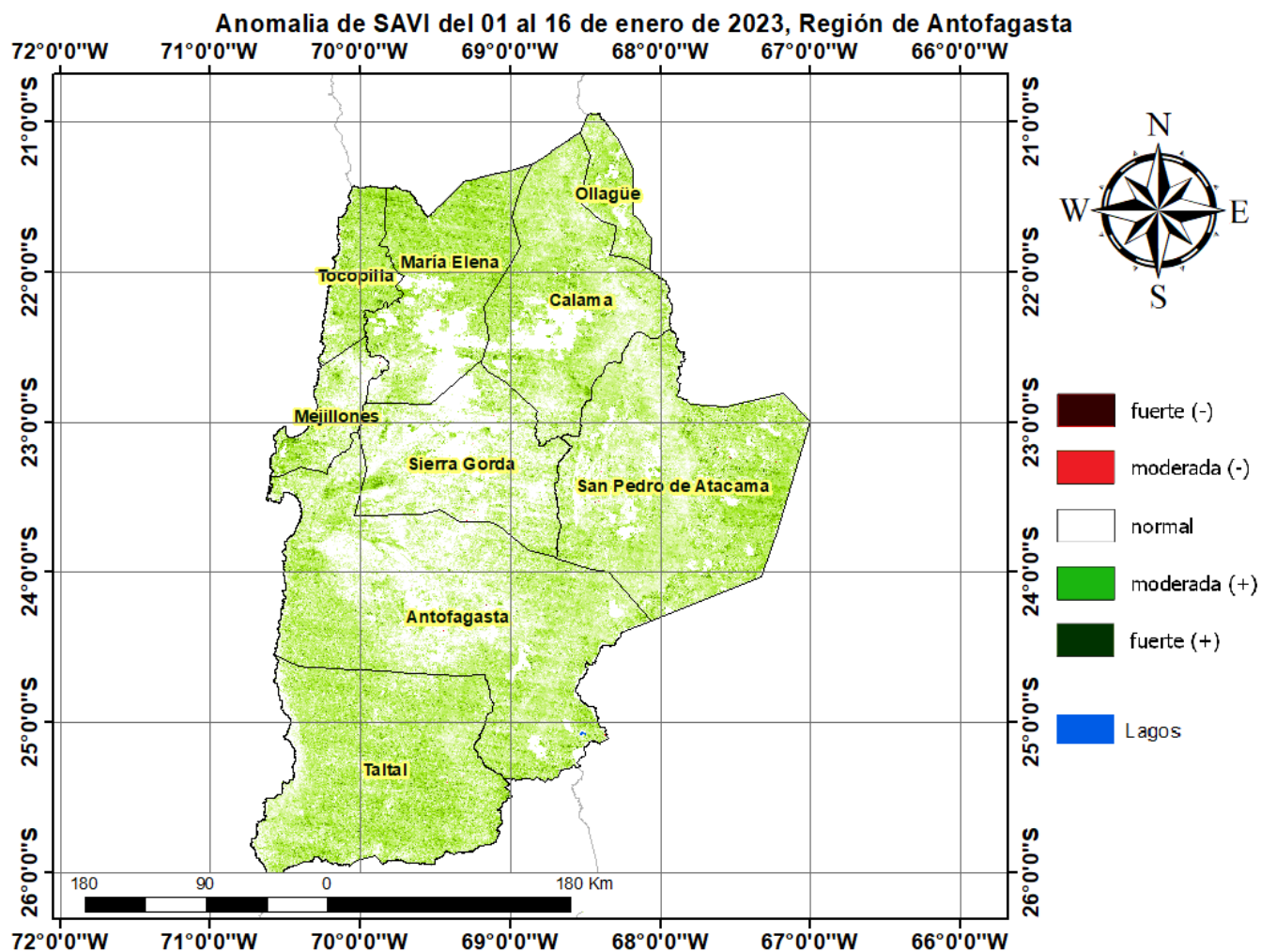


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



SAVI del 01 al 16 de enero de 2023, Región de Antofagasta





Diferencia de SAVI del 01 al 16 de enero de 2023, Región de Antofagasta

