

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

SEPTIEMBRE 2023 — REGIÓN ANTOFAGASTA

## Autores INIA

Luis Contreras, Técnico Agrícola, INIA Calama

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

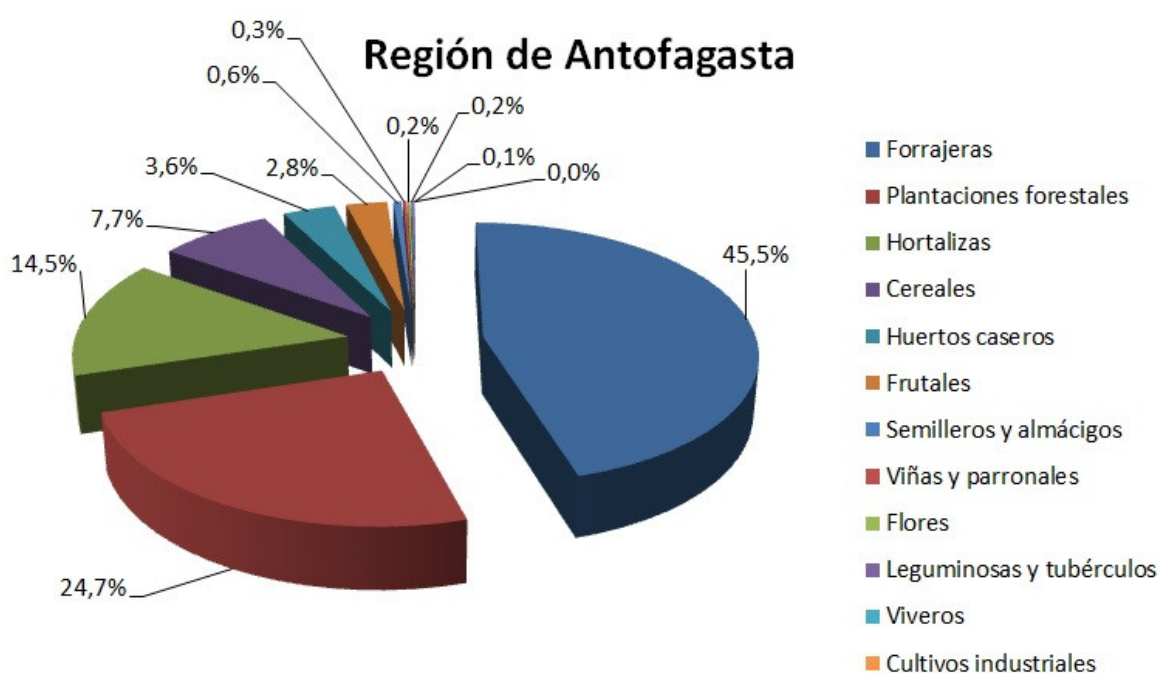
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola (Encargado de la red de estaciones meteorológicas), Quilamapu

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](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.



## Resumen Ejecutivo

Durante el mes de Agosto, las temperaturas para la comuna de Calama fue el siguiente: en el sector de Cerro Negro la temperatura fluctuó entre 1,9 a 29,4 °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 1,1 a °C 24,2 y entre -5,4 a 29,7°C en la localidad de San Pedro de Atacama y la precipitación fue de 0 mm.

En Toconao, la temperatura fluctuó entre 3,6 °C y 28,4 °C, y la precipitación acumulada durante este mes fue de 0 mm. En el sector de Socaire la temperatura fluctuó entre 0°C a

23,9°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 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 su nivel

A medida que el invierno llega a su fin y la primavera se abre paso en las distintas localidades de la precordillera y Calama Rural, la actividad agrícola experimenta un notable aumento. En esta temporada, la cosecha de alfalfa se vuelve más frecuente debido al incremento de las temperaturas. En Chiu Chiu Lasana, comienza la preparación de los suelos y la siembra de hortalizas como zanahorias y betarragas, además de intensificarse la producción de cultivos y hortalizas de hojas bajo invernadero. Por otro lado, en Caspana, se recomienda la fertilización de los árboles frutales para mejorar la calidad de las especies de años anteriores.

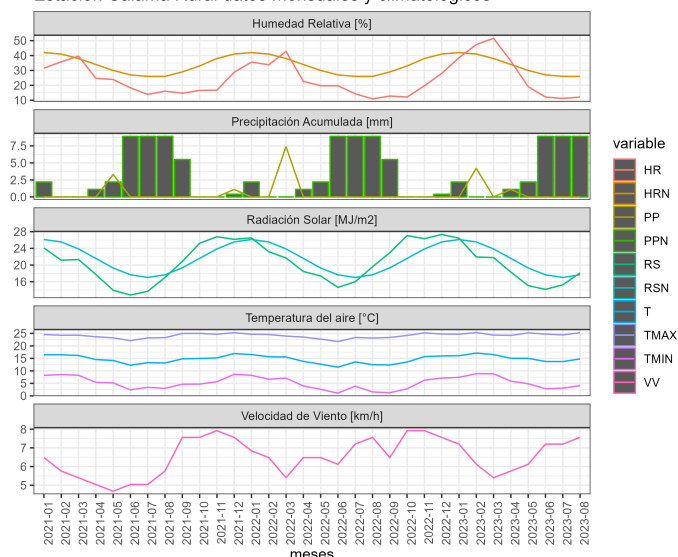
En la localidad de Socaire, la actividad agrícola también se activa a medida que las temperaturas se elevan. Finalmente, en Toconao, el aumento de las temperaturas impulsa la actividad agrícola, especialmente en lo que respecta al manejo de los árboles frutales y las cepas viníferas. Sin embargo, es importante estar alerta ante las heladas locales que suelen ocurrir en los meses de agosto y septiembre."

## Componente Meteorológico

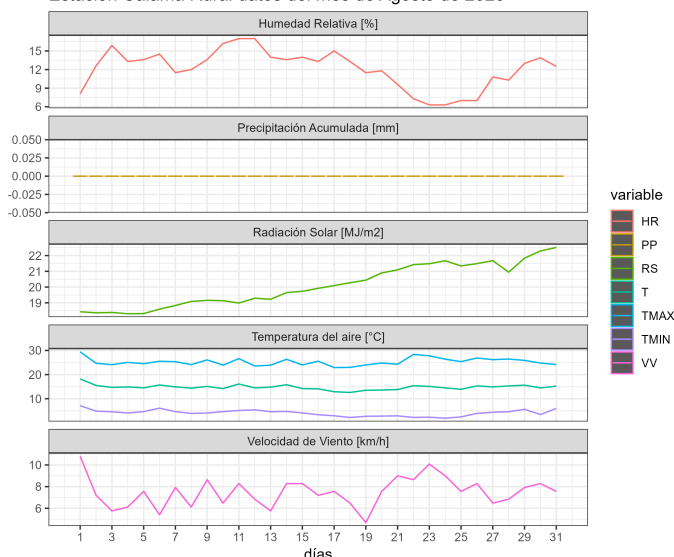
### Estación Calama Rural

La estación Calama Rural corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 0.2°C, 7.1°C y 14.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 4.1°C (3.9°C sobre la climatológica), la temperatura media 14.8°C (7.7°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 25.3°C (10.5°C sobre la climatológica). En el mes de agosto se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 5.3 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 12 mm, lo que representa un déficit de 55.8%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.

Estación Calama Rural datos mensuales y climatológicos



Estación Calama Rural datos del mes de Agosto de 2023



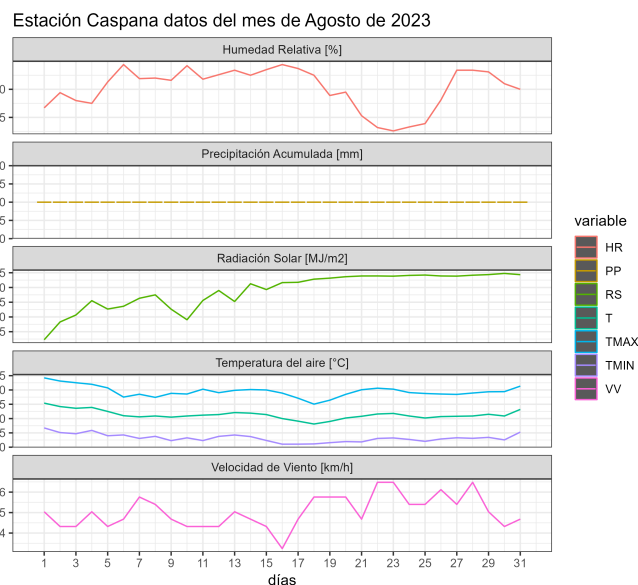
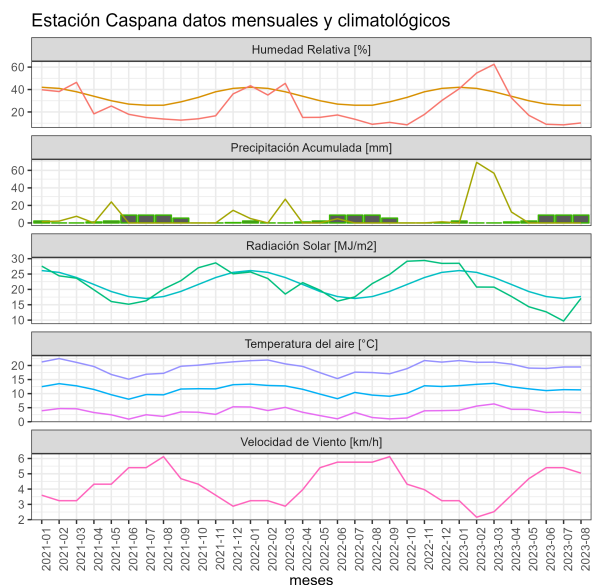
.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	6	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	13
PP	0	4.2	0	1.1	0	0	0	0	-	-	-	-	5.3	5.3
%	-100	-16	-100	>100	-	-	-	-	-	-	-	-	-55.8	-59.2

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2023	4.1	14.8	25.3
Climatológica	0.2	7.1	14.8
Diferencia	3.9	7.7	10.5

### 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 0.2°C, 7.1°C y 14.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzo los 3.2°C (3°C sobre la climatológica),

la temperatura media 11.3°C (4.2°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 19.5°C (4.7°C sobre la climatológica). En el mes de agosto se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a agosto 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.

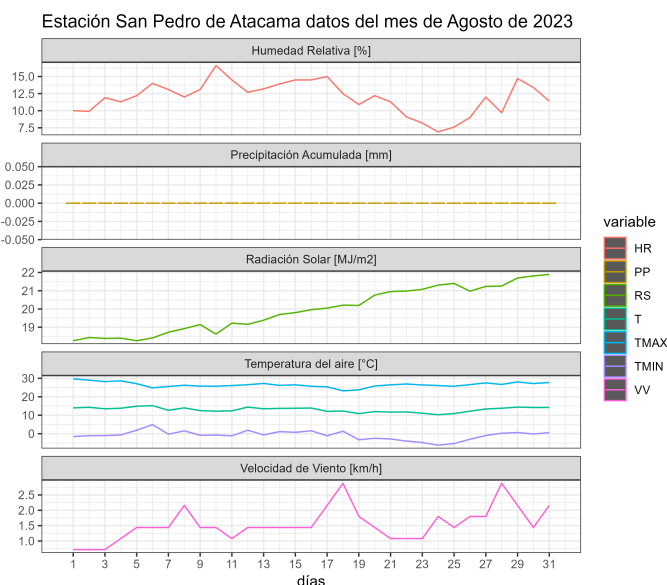
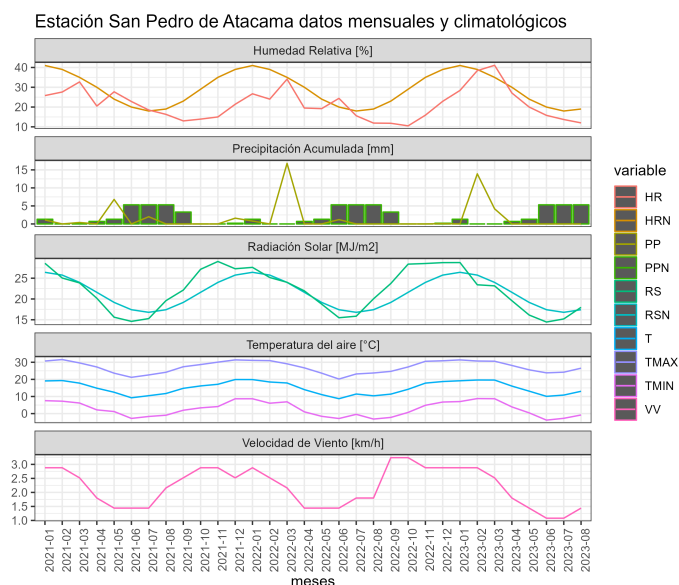


.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	16	18	3	0	0	0	0	0	0	0	1	3	37	41
PP	0	69.1	56.7	12.5	0	0	0	0	-	-	-	-	138.3	138.3
%	-100	283.9	1790	>100	-	-	-	-	-	-	-	-	273.8	237.3

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2023	3.2	11.3	19.5
Climatológica	0.2	7.1	14.8
Diferencia	3	4.2	4.7

### Estación San Pedro de Atacama

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, 11.2°C y 20.1°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzó los -0.8°C (-4.2°C bajo la climatológica), la temperatura media 13°C (1.8°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 26.5°C (6.4°C sobre la climatológica). En el mes de agosto se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 18.1 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 30 mm, lo que representa un déficit de 39.7%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.



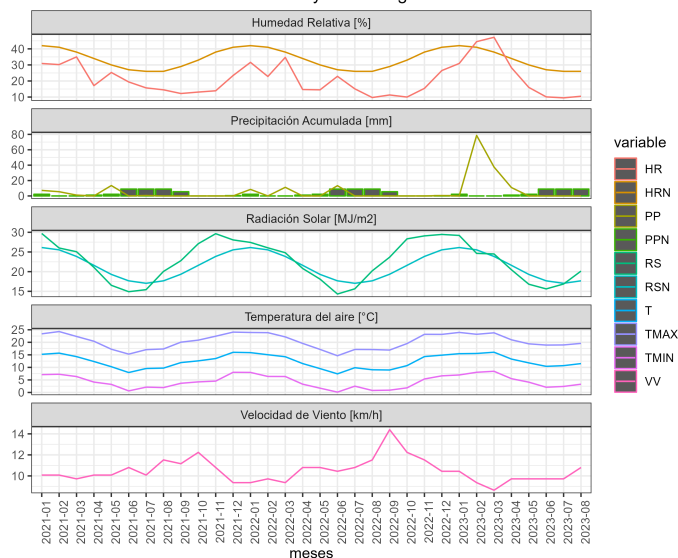
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	14	12	4	0	0	0	0	0	0	1	1	5	30	37
PP	0	13.9	4.2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	18.1	18.1
%	-100	15.8	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-39.7	-51.1

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2023	-0.8	13	26.5
Climatológica	3.4	11.2	20.1
Diferencia	-4.2	1.8	6.4

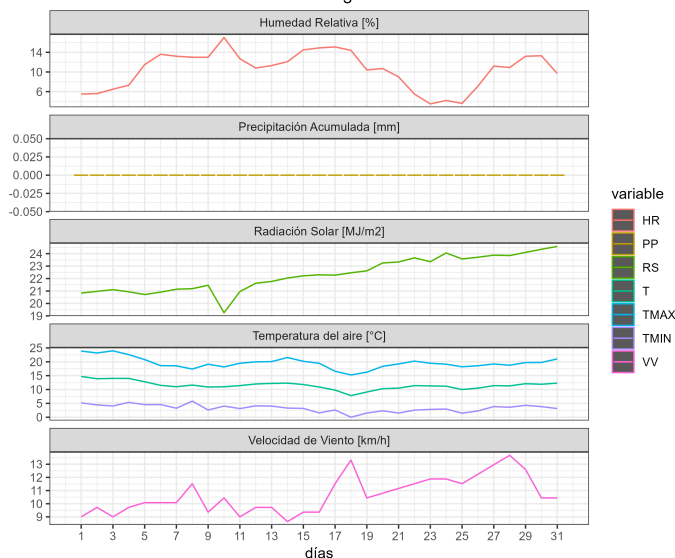
## Estación Socaire

La estación Socaire corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 0.2°C, 7.1°C y 14.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 3.3°C (3.1°C sobre la climatológica), la temperatura media 11.5°C (4.4°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 19.6°C (4.8°C sobre la climatológica). En el mes de agosto se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 127.2 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 38 mm, lo que representa un superávit de 234.7%. 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 Agosto 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	38	47
PP	0	78.7	37.6	10.9	0	0	0	0	-	-	-	-	127.2	127.2
%	-100	391.9	652	>100	-	-	-100	-	-	-	-	-	234.7	170.6

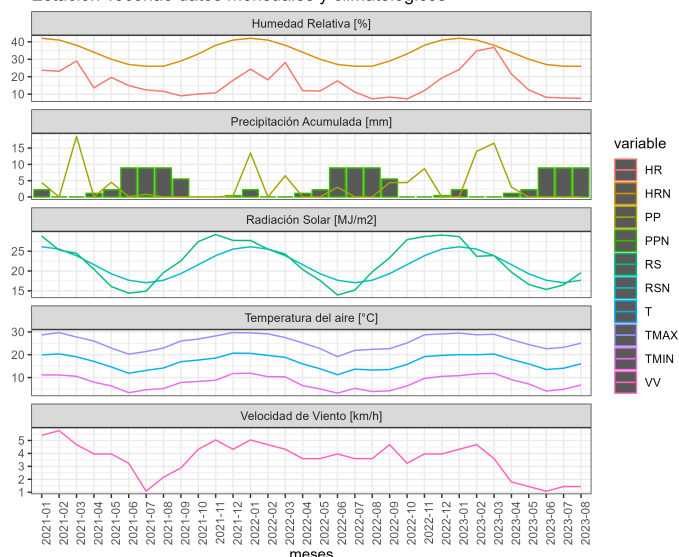
.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2023	3.3	11.5	19.6
Climatológica	0.2	7.1	14.8
Diferencia	3.1	4.4	4.8

### Estación Toconao

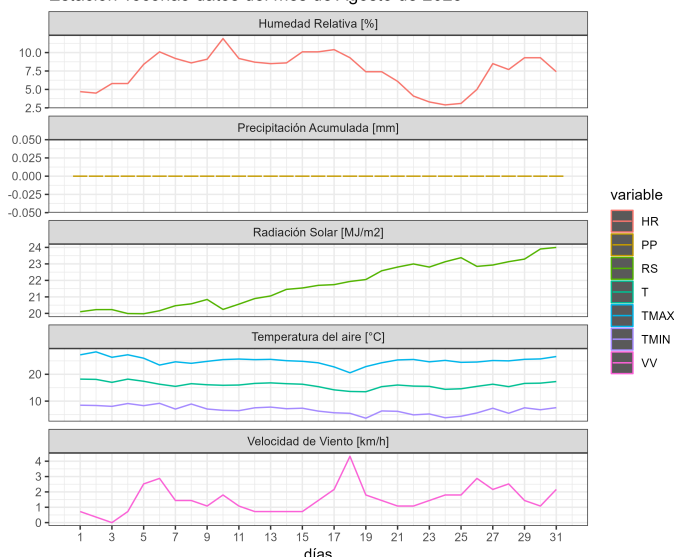
La estación Toconao corresponde al distrito agroclimático 15-3-4. Para este distrito climático la temperatura mínima, media y máxima climatológicas alcanzan los 0.2°C, 7.1°C y 14.8°C respectivamente. Por su parte, respecto a las temperaturas medidas durante el mes de agosto en la estación: la temperatura mínima alcanzó los 6.8°C (6.6°C sobre la climatológica), la temperatura media 16°C (8.9°C sobre la climatológica) y la temperatura máxima llegó a los 25.1°C (10.3°C sobre la climatológica). En el mes de agosto se registró una pluviometría de 0 mm. De enero a agosto se ha registrado un total acumulado de 33.5 mm, en circunstancias que un año normal registraría a la fecha 35 mm, lo que representa un déficit de 4.3%. A la misma fecha, durante el año 2022 la precipitación alcanzaba los 0 mm.



Estación Toconao datos mensuales y climatológicos



Estación Toconao datos del mes de Agosto 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	35	45
PP	0	14	16.5	3	0	0	0	0	-	-	-	-	33.5	33.5
%	-100	0	230	>100	-	-	-	-	-	-	-	-	-4.3	-25.6

.	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Agosto 2023	6.8	16	25.1
Climatológica	0.2	7.1	14.8
Diferencia	6.6	8.9	10.3

## Componente Hidrológico

## 2.4 EMBALSES

**Tabla 5**  
**Volúmenes Almacenados**  
Al 31 de agosto de 2023  
(mill-m<sup>3</sup>)

Agosto - 2023

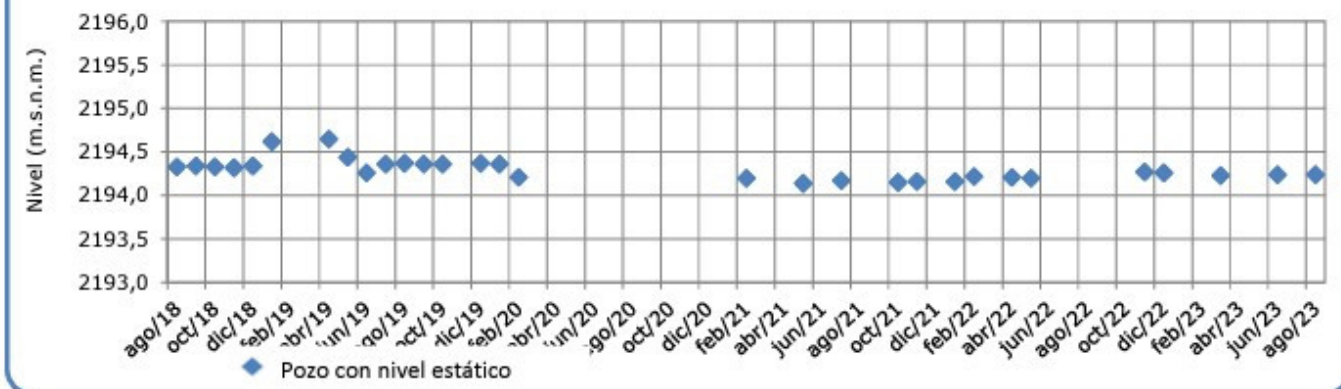
Embalse	Región	Cuenca	Capacidad	Promedio Histórico Mensual	Vol actual vs Capacidad (%)	ago-2023	ago-2022	Uso Principal
CONCHI (LM)	DE ANTOFAGASTA	RIO LOA	22	19	79 %	17.4	17.2	Riego

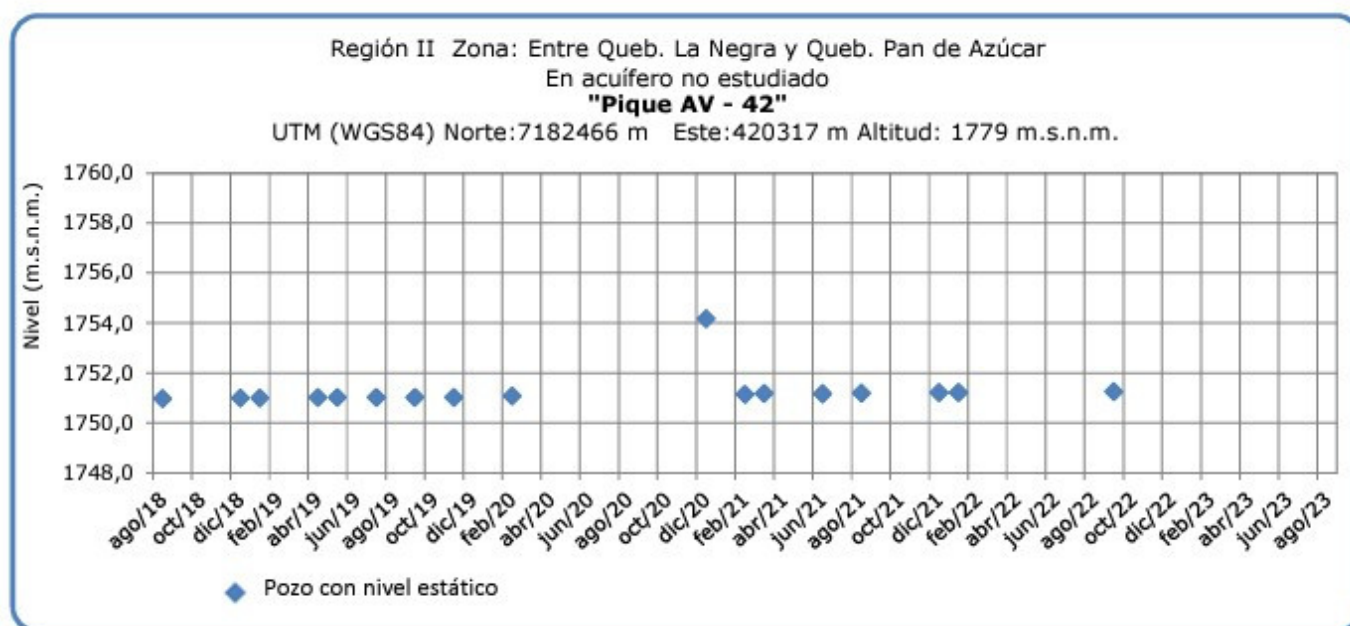
Agosto - 2023

Embalse CONCHI (LM) (Riego) Sep. 2022 - Ago. 2023 Región DE ANTOFAGASTA



Región II Zona: Río Loa Alto  
En acuífero no estudiado  
**"Isla Grande 3"**  
UTM (WGS84) Norte:7522980 m Este:534964 m Altitud: 2215 m.s.n.m.





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, Acelga, Ajo y Maíz Choclero; y algunos frutales de hoja caduca y frutales menores.

### Alto Loa > Cultivos > Maíz choclero

En esta temporada, los pequeños agricultores de Calama rural y otras comunidades están inmersos en la preparación de sus terrenos para la siembra de maíz local. Este proceso es esencial para garantizar una cosecha exitosa y demuestra el compromiso de estos agricultores con la producción agrícola en la región.

### Alto Loa > Frutales

En Caspana, la variedad de productos agrícolas es considerable e incluye maíz choclero, habas, cebollín, hoca, flores, alfalfa, cebada y papas, que se destinan tanto al autoconsumo como a la producción de productos gourmet. Además, en el ámbito frutal, se cultivan

perales, manzanos, damascos, membrillos, ciruelos y tunas como frutales menores. Muchos de estos cultivos y frutales alcanzan su madurez durante el verano, y con la llegada de la primavera, la actividad agrícola cobra aún más vida con la preparación del suelo para la siembra de cultivos locales.

Es especialmente recomendable aplicar fertilizantes, sobre todo en los árboles y plantas de mayor antigüedad, para garantizar una buena producción de frutos durante la primavera y el verano. Además, es importante estar preparados para las heladas locales, que pueden afectar los cultivos, especialmente en esta estación.

### **Alto Loa > Hortalizas**

En los primeros compases de la primavera, la actividad agrícola experimenta un aumento significativo, con la excepción de los cultivos bajo invernadero. Durante este período, se aconseja fortalecer las estructuras de los invernaderos debido a los vientos intensos que suelen prevalecer en los meses de agosto y septiembre. Además, en el mes de agosto, comienzan las tareas habituales de preparación del suelo para las futuras siembras. Es fundamental mantenerse alerta ante las posibles heladas locales que suelen afectar estas zonas durante estos meses.

### **Alto Loa > Praderas**

En el cultivo de alfalfa, con la llegada de la primavera, en las regiones de la precordillera y la cordillera, las elevadas temperaturas estimulan el crecimiento de la alfalfa, dando lugar al primer corte de la temporada en octubre. A medida que avanzan los meses de agosto y septiembre, se inician las tareas agrícolas esenciales, como la preparación del terreno para la siembra de alfalfa.

### **Atacama La Grande > Cultivos > Maíz choclero**

Los productos agrícolas cultivados en esta región se caracterizan por su alta calidad y desempeñan un papel crucial tanto en la autosuficiencia local como en la oferta para hoteles y turistas como productos gourmet. Estos productos incluyen habas, ajos, papa morada, maíz choclero y alfalfa destinada al ganado de camélidos y caprinos. Durante la temporada de primavera, la actividad agrícola experimenta un incremento notable.

En los meses de agosto y septiembre, la actividad agrícola se intensifica con labores de preparación del suelo para las siembras de los distintos cultivos. Es esencial mantener una vigilancia constante debido a las heladas locales que pueden persistir hasta finales de septiembre.

### **Atacama La Grande > Frutales**

En esta región, la producción agrícola se centra principalmente en frutales, destacando en su mayoría los cítricos, como naranjas y limones, con algunos perales y manzanos, además de un proyecto de producción de uvas viníferas ejecutado por la empresa SQM (Soquimich) en colaboración con un grupo de agricultores locales.

Es esencial mantener un adecuado cuidado de estos cultivos. Se recomienda fertilizar regularmente los árboles frutales de mayor edad y las vides, buscando orientación y

asesoramiento de los profesionales técnicos del proyecto. Además, se debe estar preparado para las heladas locales que suelen ocurrir en agosto y septiembre, ya que estas pueden ser perjudiciales para los brotes de los viñedos y frutales.

### Atacama La Grande > Praderas

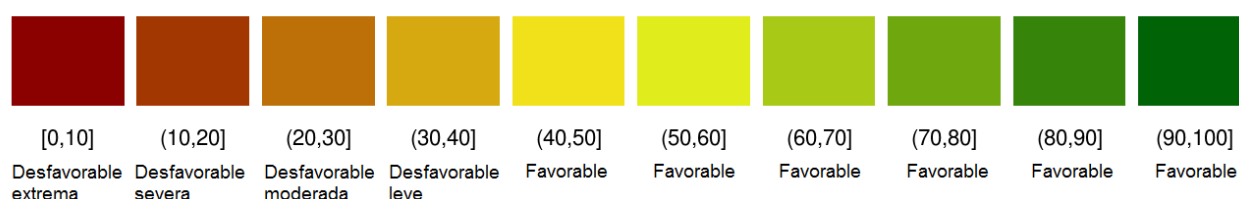
En el cultivo de alfalfa, con la llegada de la primavera, en las regiones de la precordillera y la cordillera, las elevadas temperaturas estimulan el crecimiento de la alfalfa, dando lugar al primer corte de la temporada en octubre. A medida que avanzan los meses de agosto y septiembre, se inician las tareas agrícolas esenciales, como la preparación del terreno para la siembra de alfalfa.

## 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).

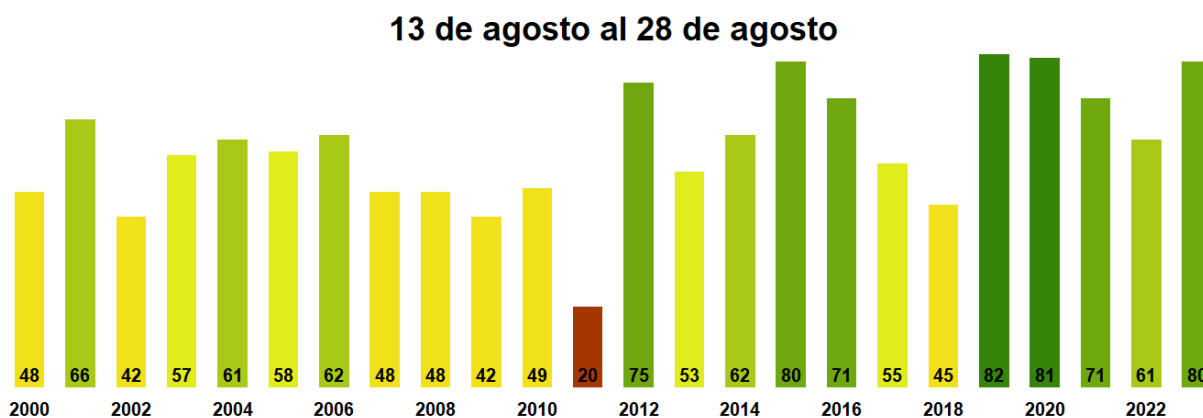
En términos globales la Región presentó un valor mediano de VCI de 65% para el período comprendido desde el 13 al 28 de Agosto de 2023. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 54.5% (Fig. 1). De acuerdo a la Tabla 1 la Región de Antofagasta, en términos globales presenta una condición Favorable.

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

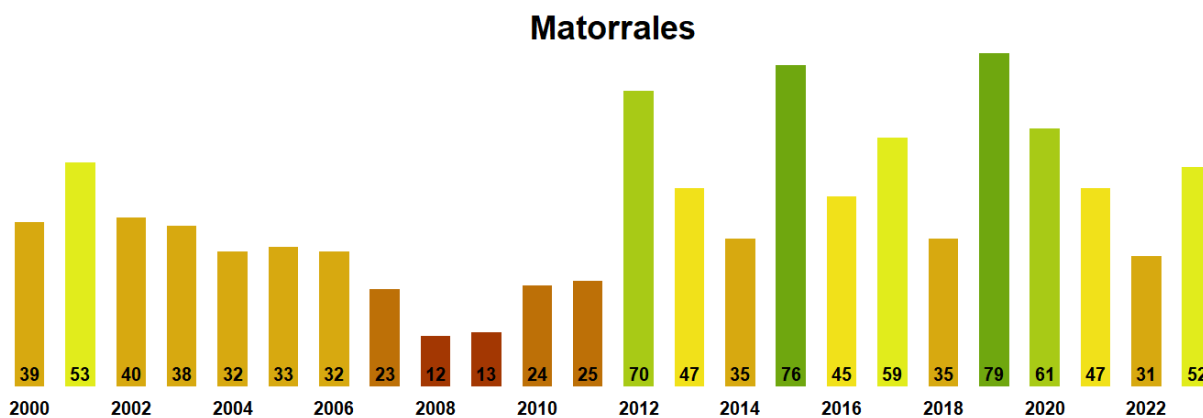


**Tabla 2.** Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de acuerdo al análisis del índice VCI.

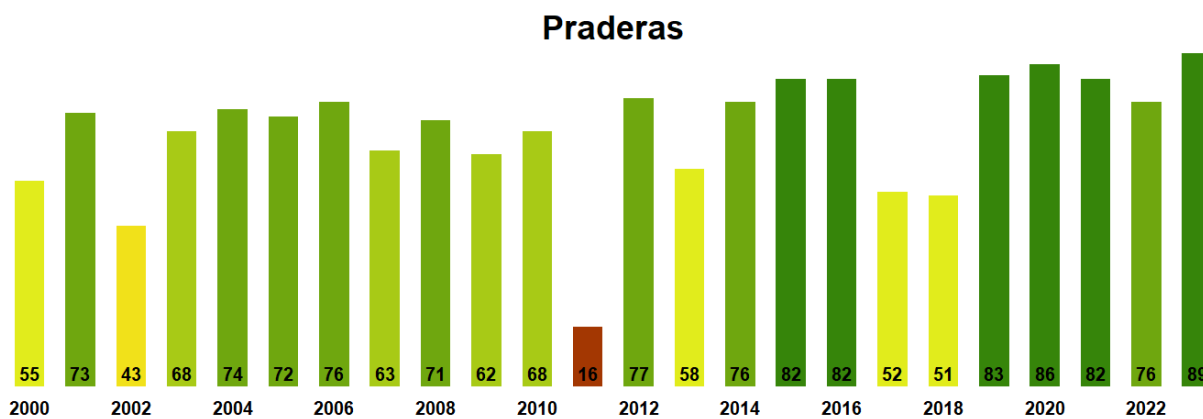
	[0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,100]
<i>Condición</i>	Desfavorable extrema	Desfavorable severa	Desfavorable moderada	Desfavorable leve	Favorable
<i>Nº de comunas</i>	1	0	1	1	5



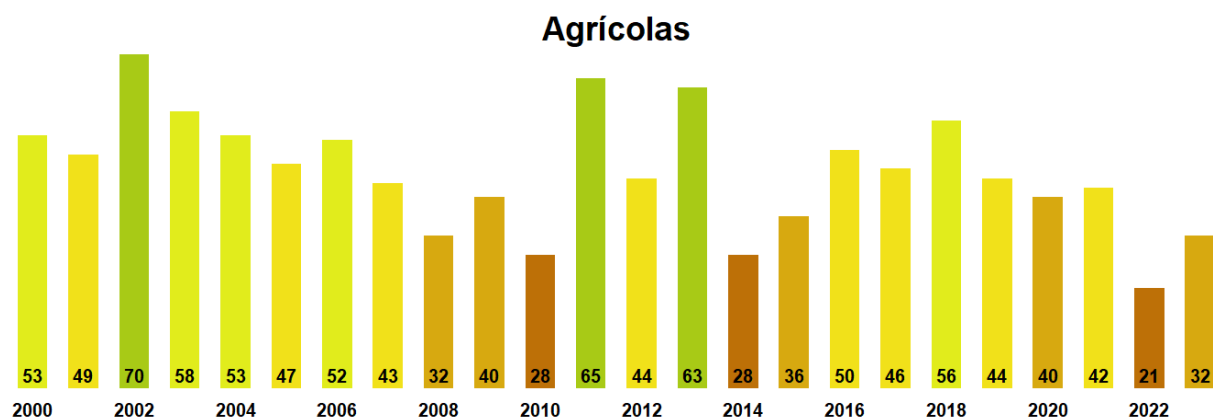
**Figura 1.** Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2022 para la Región de Antofagasta



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

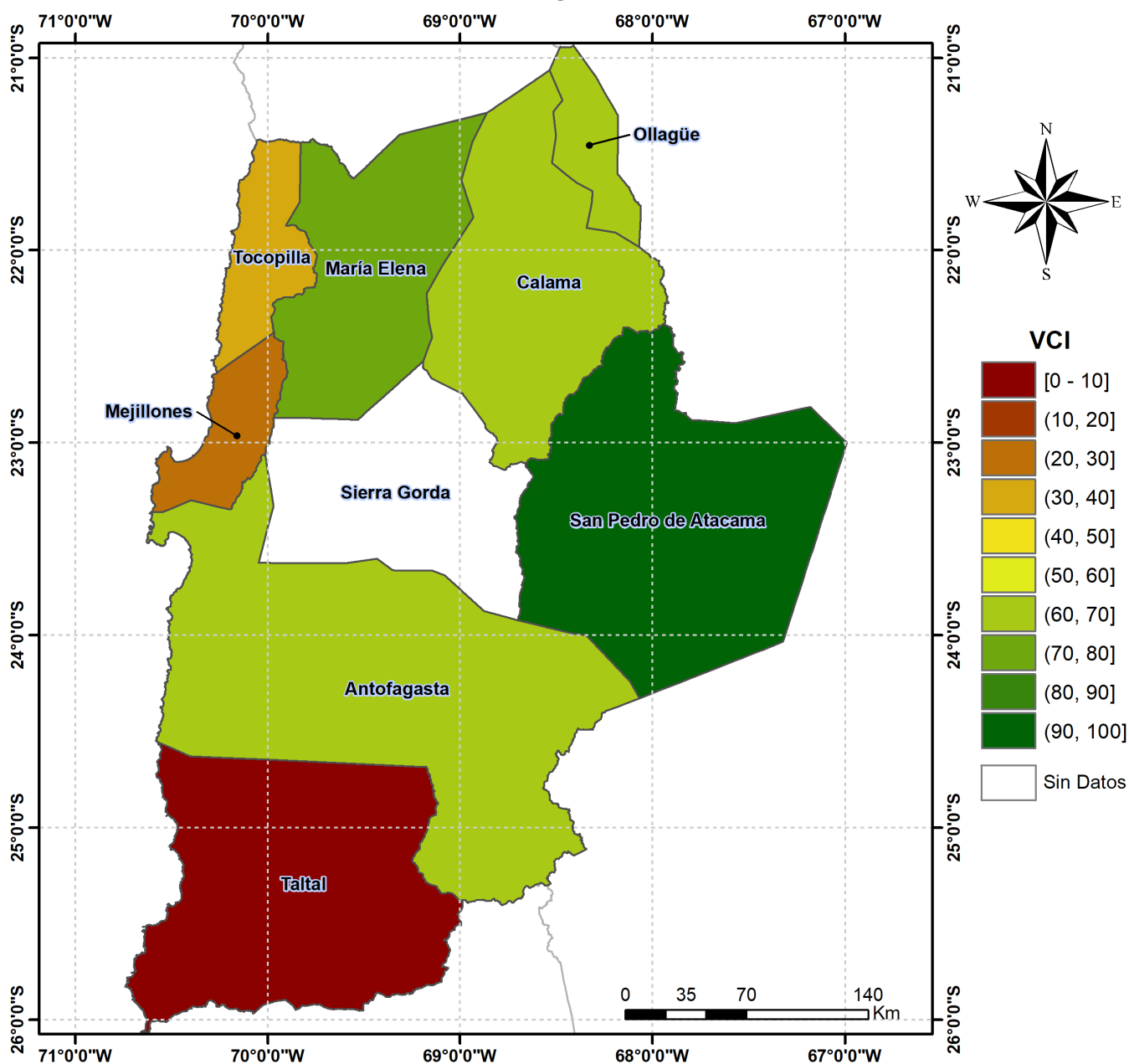


**Figura 3.** Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Antofagasta



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

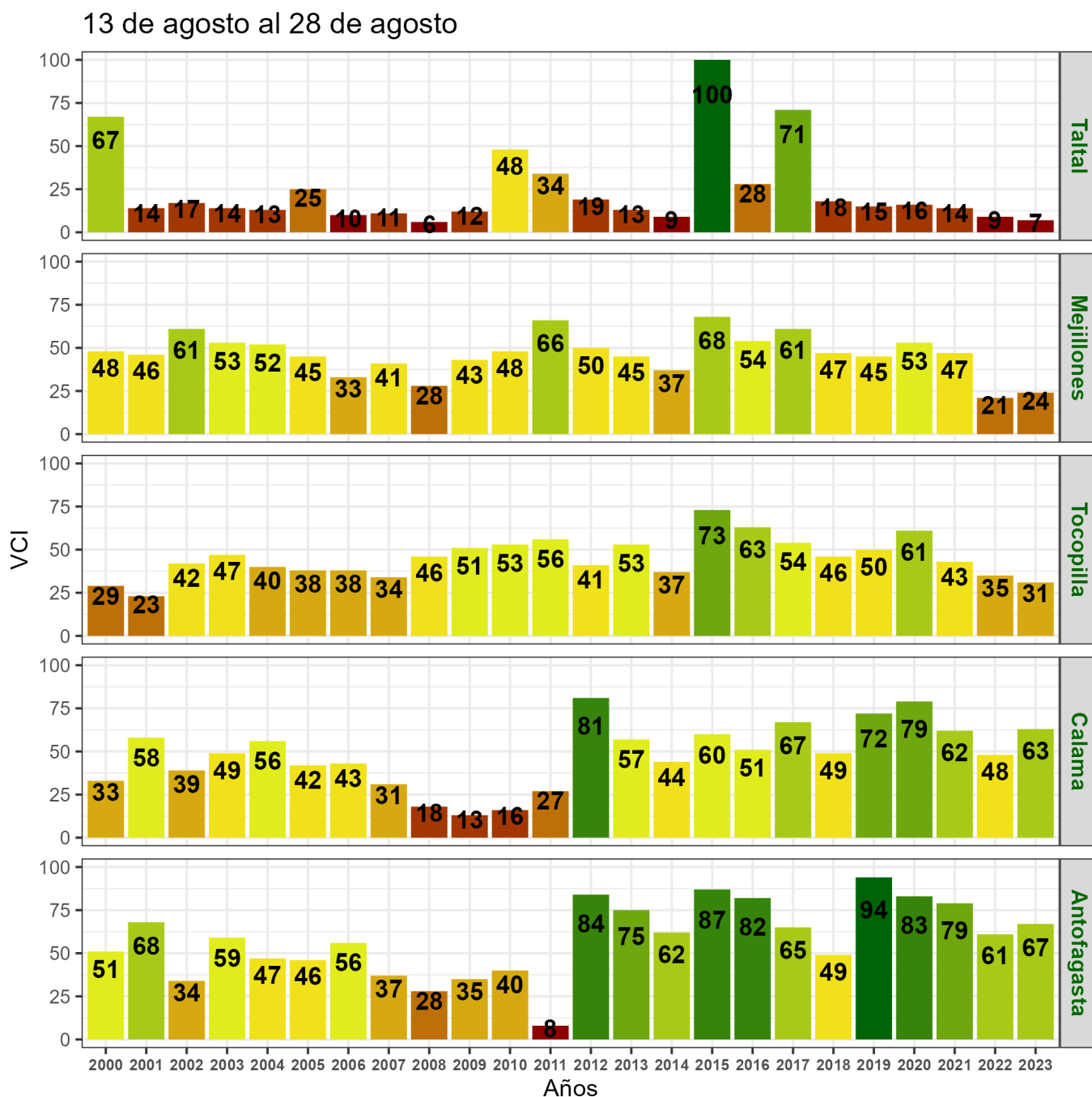
**Índice de la condición de la vegetación (VCI) de la Región de Antofagasta  
13 al 28 de Agosto de 2023**



**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 corresponden a Taltal, Mejillones, Tocopilla, Calama y Antofagasta con 7, 24, 31, 63 y 67% de VCI respectivamente.





**Figura 6.** Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 13 al 28 de Agosto de 2023.

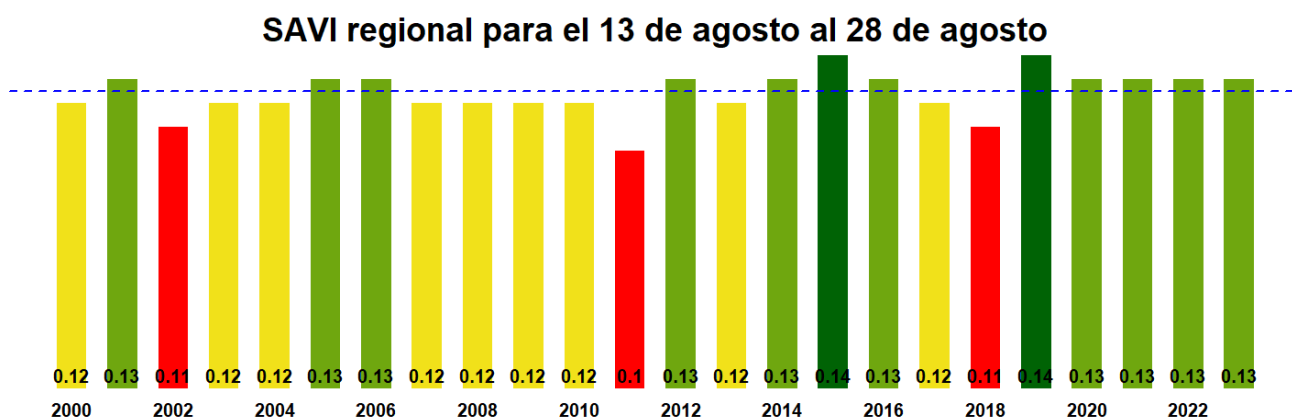
### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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 0.12.

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

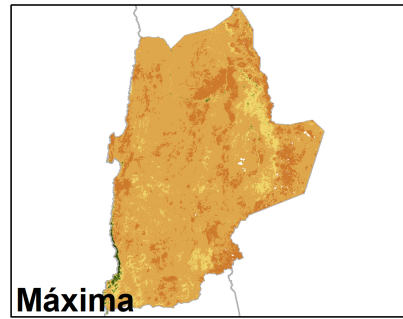
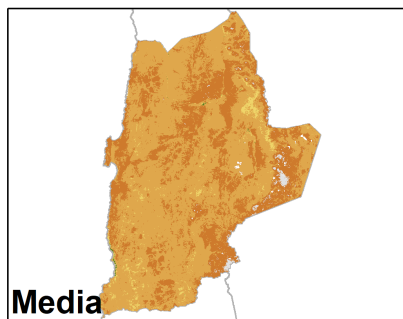
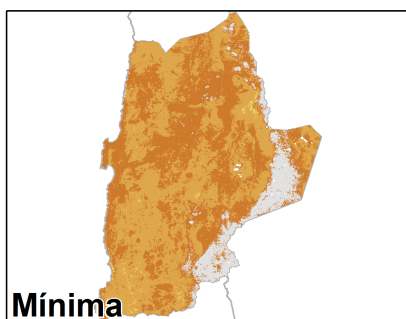
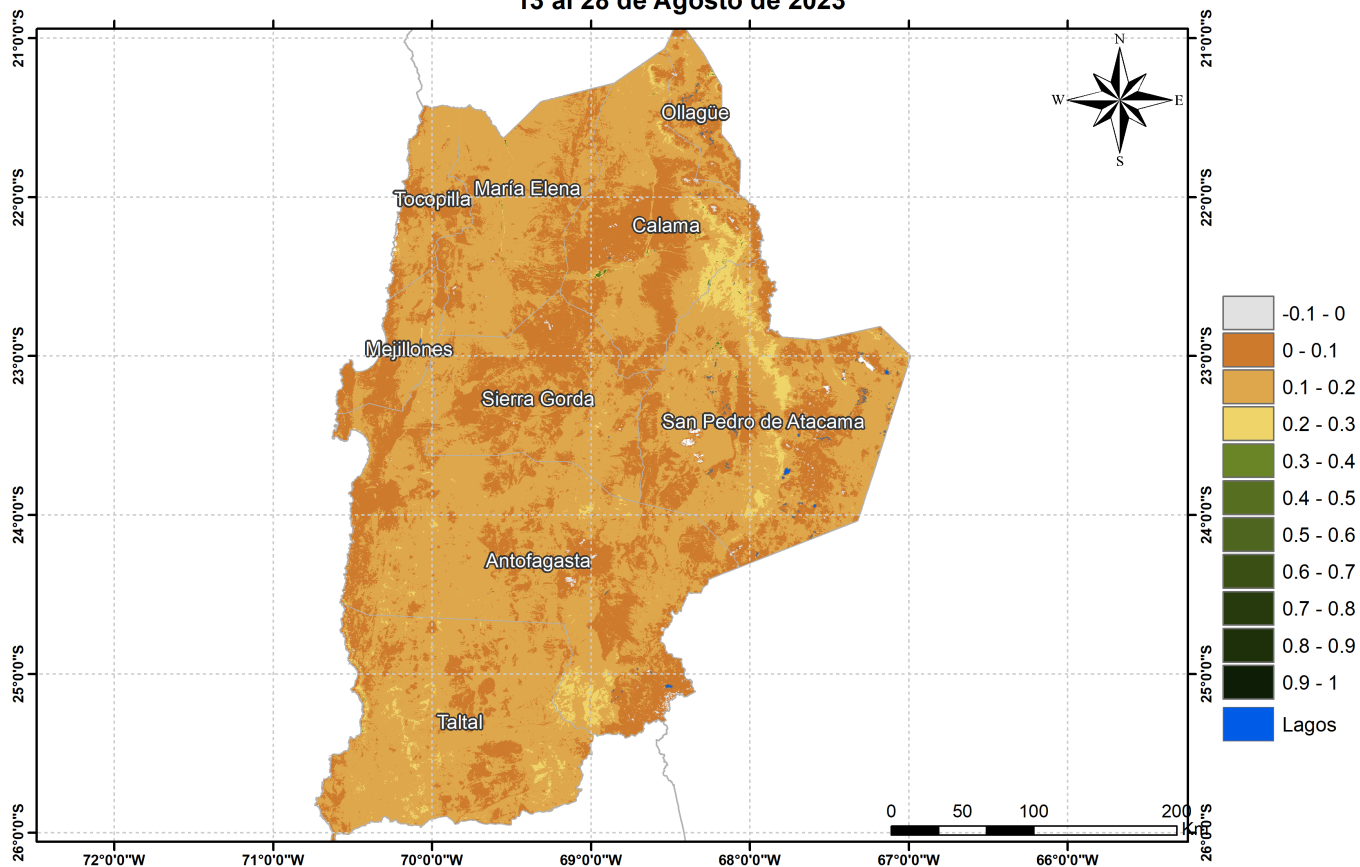


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.

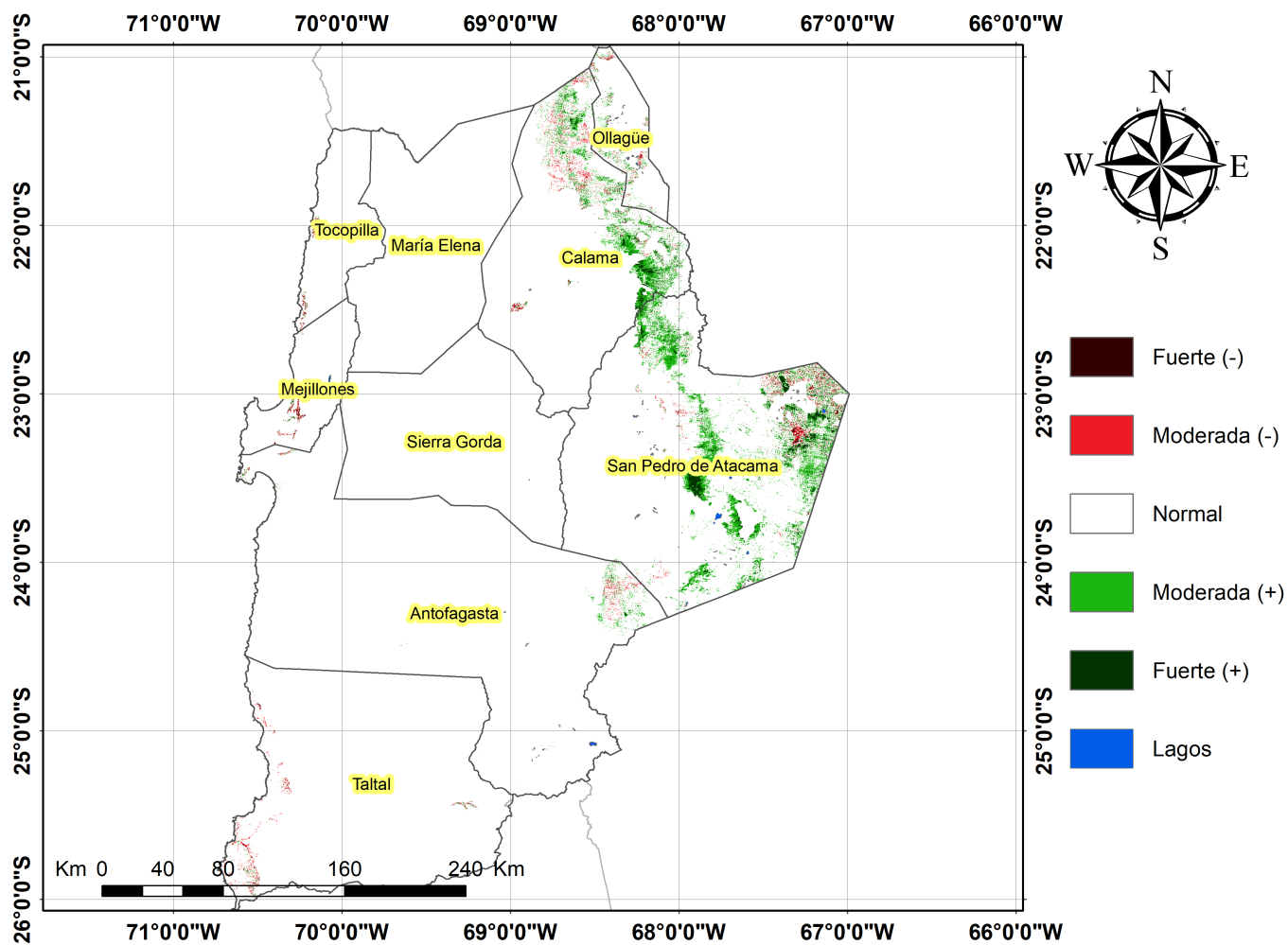
13 de agosto al 28 de agosto



### Indice de Vegetacion Ajustado al Suelo (SAVI) de la Región de Antofagasta 13 al 28 de Agosto de 2023



Anomalia de SAVI del Región de Antofagasta, 13 al 28 de Agosto de 2023



Diferencia de SAVI del Región de Antofagasta, 13 al 28 de Agosto de 2023

