



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

MARZO 2020 — 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 Región de Tarapacá abarca el 0,1% de superficie agropecuaria (2.638,2 ha) dedicadas principalmente a la producción de cultivos, hortalizas y frutales. La información disponible en el año 2020 muestra que dentro de las hortalizas se tiene la mayor superficie en choclo (10%), ajo (15,6%) y zanahoria (13,7%). Mientras que en la producción frutal presenta gran superficie dedicada a mango (27% del sector), seguida por el peral europeo (6,5%). Esta región concentra el 47% de llamas a nivel nacional.

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 [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.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

De acuerdo con la Dirección meteorológica de Chile las temperaturas máximas y mínimas se ubicarán en niveles sobre lo normal en la Región de Tarapacá en el trimestre marzo, abril y mayo. Respecto de las precipitaciones establece que no hay pronóstico debido a que corresponde a un período seco para esta zona.

Actualmente las lluvias de verano proveen agua a las napas subterráneas que proveen agua potable y agua de riego. Sin embargo se muestra desde hace varios años que las napas están bajando su nivel en forma continua todos los años.

Se recomienda ajustar los tiempos de riego de limones de pica y de otros frutales tropicales que se cultivan en la comuna de Pica, de acuerdo con una mayor demanda atmosférica para evapotranspiración.

## Componente Meteorológico

## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO CON EL CLIMA?

De acuerdo con la Dirección meteorológica de Chile las temperaturas máximas y mínimas se ubicarán en niveles sobre lo normal en la Región de Tarapacá en el trimestre marzo, abril y mayo. Respecto de las precipitaciones establece que no hay pronóstico debido a que corresponde a un período seco para esta zona.

Los pronósticos del fenómeno ENSO (Niño-Niña) se encuentran en una fase neutra, con tendencias de desarrollar una fase Niña a inicios de primavera.

Los datos meteorológicos de la estación de Pica muestran que la radiación solar ha sido mayor este año 2020 en el mes de febrero y que la presión atmosférica ha sido menor.

Como consecuencia se observa que la humedad relativa ha sido significativamente menor y que las temperaturas máximas, las temperaturas mínimas y la velocidad del viento han aumentado respecto de igual mes en el año 2020 en comparación con el 2019.

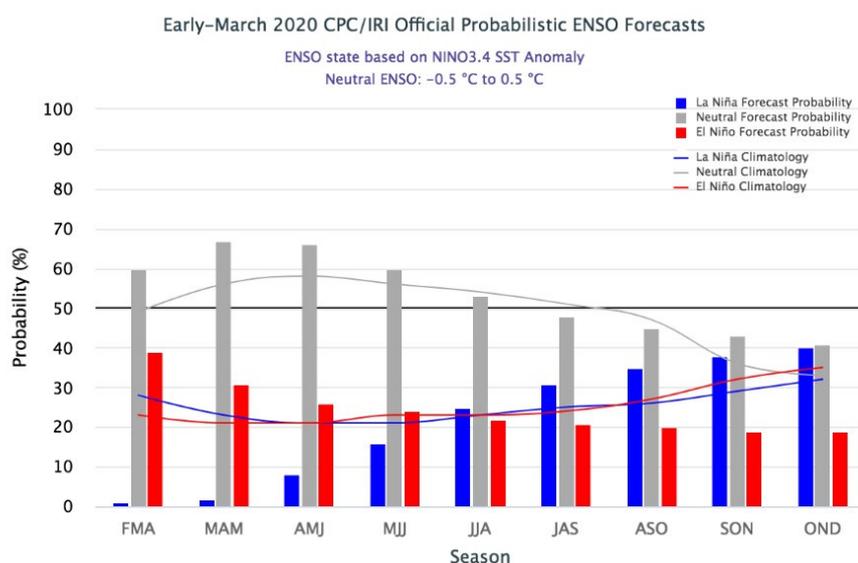


Figura 1. En el trimestre marzo, abril y mayo del año 2020 predomina la probabilidad de mantener la fase neutra del ENSO.

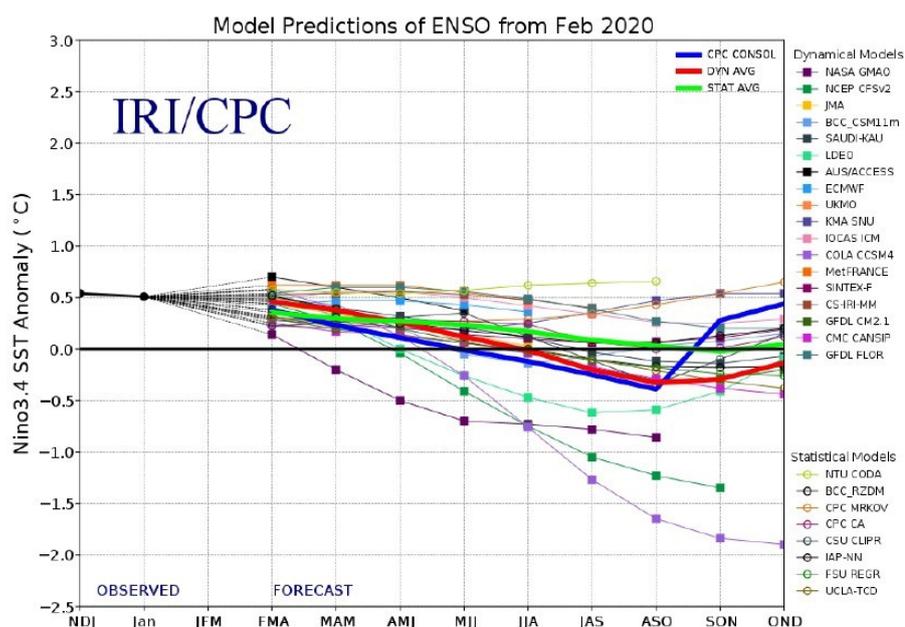


Figura 2. Evolución de Modelos de predicción del comportamiento del fenómeno ENSO, muestra tendencias de desarrollar una fase Niña.

Medidas resumen de precipitación febrero

mes	Variable	Suma
2,00	Preci_Pica_2020	0,00
2,00	Preci_Pica_2019	3,50
2,00	Preci_Codpa_2020	9,20
2,00	Preci_Codpa_2019	7,00
2,00	Preci_Ollague_2020	23,90
2,00	Preci_Ollague_2019	30,10

Figura 3. Resumen precipitaciones del mes

Análisis de la varianza de temperatura máxima (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Temp_Ollague_2019	21,54	27	0,45	A
Temp_Ollague_2020	23,85	28	0,45	B
Temp_Codpa_2019	25,45	27	0,45	C
Temp_Codpa_2020	25,85	28	0,45	C
Temp_Pica_2019	32,36	27	0,45	D
Temp_Pica_2020	33,19	19	0,54	D

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

Figura 4. Análisis comparativo de temperaturas máximas

Análisis de la varianza de temperatura mínima (°C)

Variable	Medias	n	E.E.	
Temp_Ollague_2020	4,10	28	0,45	A
Temp_Ollague_2019	4,21	27	0,46	A
Temp_Codpa_2020	14,07	28	0,45	B
Temp_Codpa_2019	14,13	27	0,46	B
Temp_Pica_2019	14,96	27	0,46	B C
Temp_Pica_2020	15,82	19	0,55	C

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

Figura 5. Análisis comparativo de temperaturas mínimas

## Análisis de la varianza de humedad relativa (%)

Variable	Medias	n	E.E.	
Humed_Pica_2020	39,62	19	2,72	A
Humed_Ollague_2020	43,88	28	2,24	A
Humed_Ollague_2019	51,57	27	2,28	B
Humed_Pica_2019	54,01	27	2,28	B
Humed_Codpa_2020	64,94	28	2,24	C
Humed_Codpa_2019	68,44	27	2,28	C

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

Figura 6. Análisis comparativo de humedad relativa

## Análisis de la varianza de radiación solar (W/m2)

Variable	Medias	n	E.E.	
Radia_Pica_2019	933,10	27	19,91	A
Radia_Ollague_2019	1014,87	27	19,91	B
Radia_Ollague_2020	1022,39	28	19,55	B
Radia_Codpa_2019	1031,10	27	19,91	B
Radia_Pica_2020	1059,37	19	23,73	B
Radia_Codpa_2020	1059,39	28	19,55	B

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

Figura 7. Análisis comparativo de Radiación Solar

## Análisis de la varianza de presión atmosférica (mbar)

Variable	Medias	n	E.E.	
Presi_Ollague_2019	655,36	27	1,83	A
Presi_Ollague_2020	655,48	28	1,80	A
Presi_Codpa_2019	816,61	27	1,83	B
Presi_Codpa_2020	816,73	28	1,80	B
Presi_Pica_2020	849,45	19	2,18	C
Presi_Pica_2019	871,45	27	1,83	D

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

Figura 8. Análisis comparativo de Presión Atmosférica

## Análisis de la varianza de velocidad del viento (m/s)

Variable	Medias	n	E.E.	
Vient_Pica_2019	0,18	27	0,08	A
Vient_Pica_2020	0,29	19	0,10	A
Vient_Codpa_2020	0,57	28	0,08	B
Vient_Codpa_2019	0,76	27	0,08	B
Vient_Ollague_2020	2,07	28	0,08	C
Vient_Ollague_2019	2,08	27	0,08	C

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

Figura 9. Análisis comparativo de Velocidad del viento

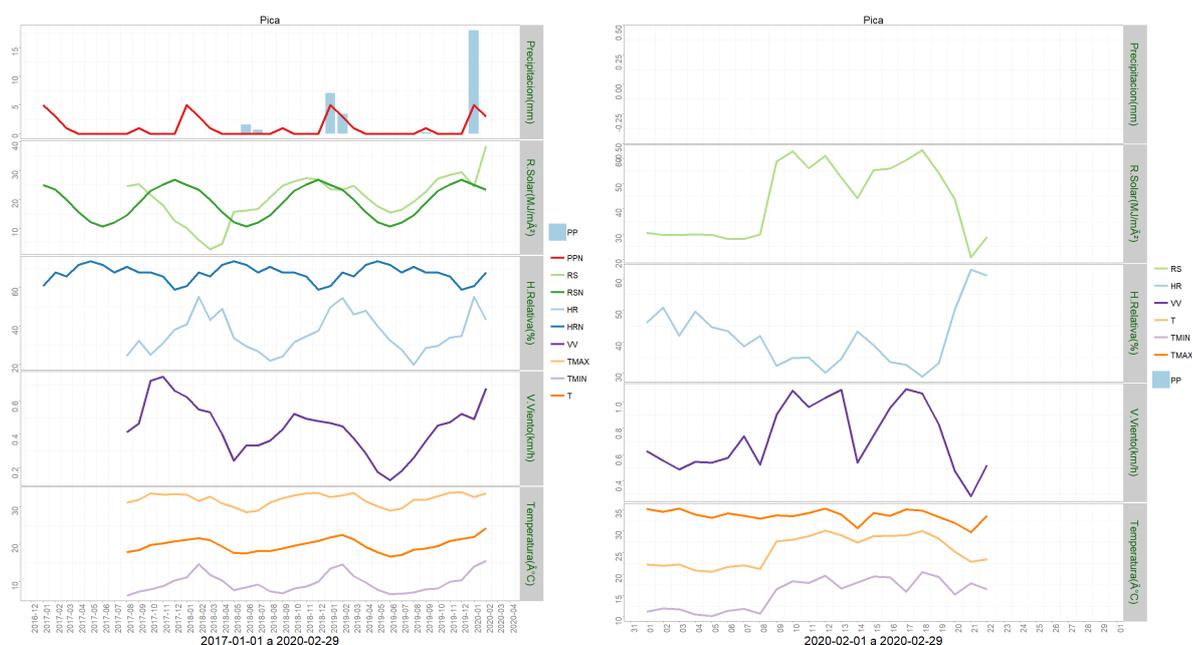


Figura 10. Climodiagrama del mes en PICA

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
febrero 2020	15.5	25.4	33.6
Climatologica	15.7	22.9	30.1
Diferencia	-0.2	2.5	3.5

Figura 11. Resumen de temperaturas mínimas, media y máxima en Pica

	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	8	10
PP	18	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18
%	260	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	80

Figura 12. Resumen de precipitaciones en Pica

## Componente Hidrológico

### ¿QUÉ ESTA PASANDO CON EL AGUA?

Actualmente las lluvias de verano proveen agua a las napas subterráneas que proveen agua potable y agua de riego. Sin embargo se muestra desde hace varios años que las napas están bajando su nivel en forma continua todos los años. Es recomendable instalar puntos de medición de las napas subterráneas en las comunidades agrícolas como medida de

prevención ante los aumentos de temperatura que puede traer el cambio climático.

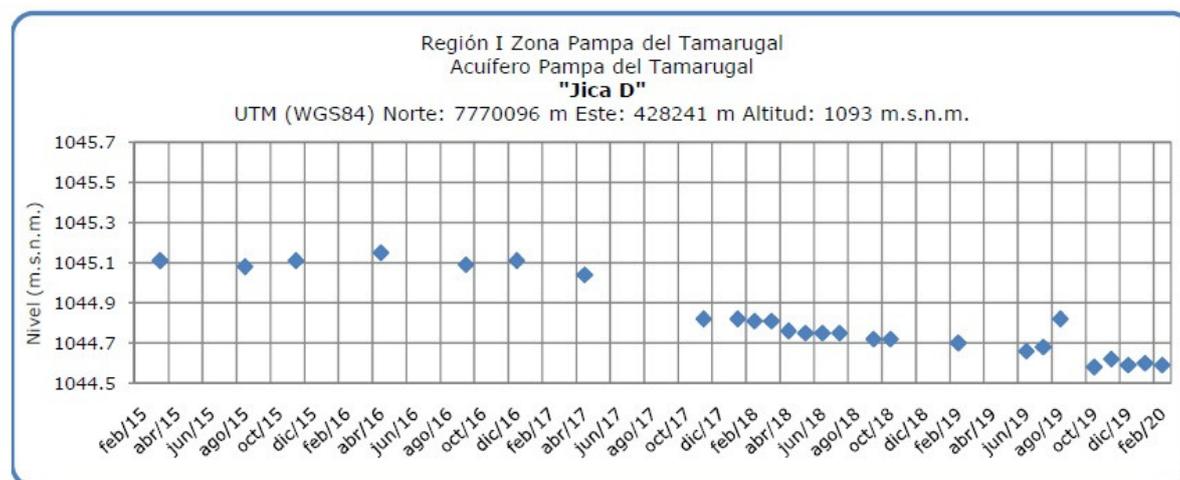


Figura 14. Napa Pampa del Tamarugal

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

### Pampa > Frutales > Limón

Las comunidades productoras de limón de Pica confrontan un aumento de temperaturas que obliga a aumentar los tiempos de riego. Asimismo, están confrontando problemas de comercialización de su fruta en mercados internacionales y enfrentan una competencia severa con limones de Piura que son comercializados como "limón de Pica". La expansión urbana ejerce presión sobre la mantención de los sistemas de producción agrícola en esta zona. La migración de jóvenes a zonas urbanas también constituye un riesgo para la mantención de estos sistemas productivos.

Se recomienda ajustar los tiempos de riego de limones de pica y de otros frutales tropicales que se cultivan en la comuna de Pica, de acuerdo con una mayor demanda atmosférica para evapotranspiración.

### 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 Tarapacá presentó un valor mediano de VCI de 82% para el período comprendido desde el 18 febrero a 4 marzo 2020. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 52% (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.

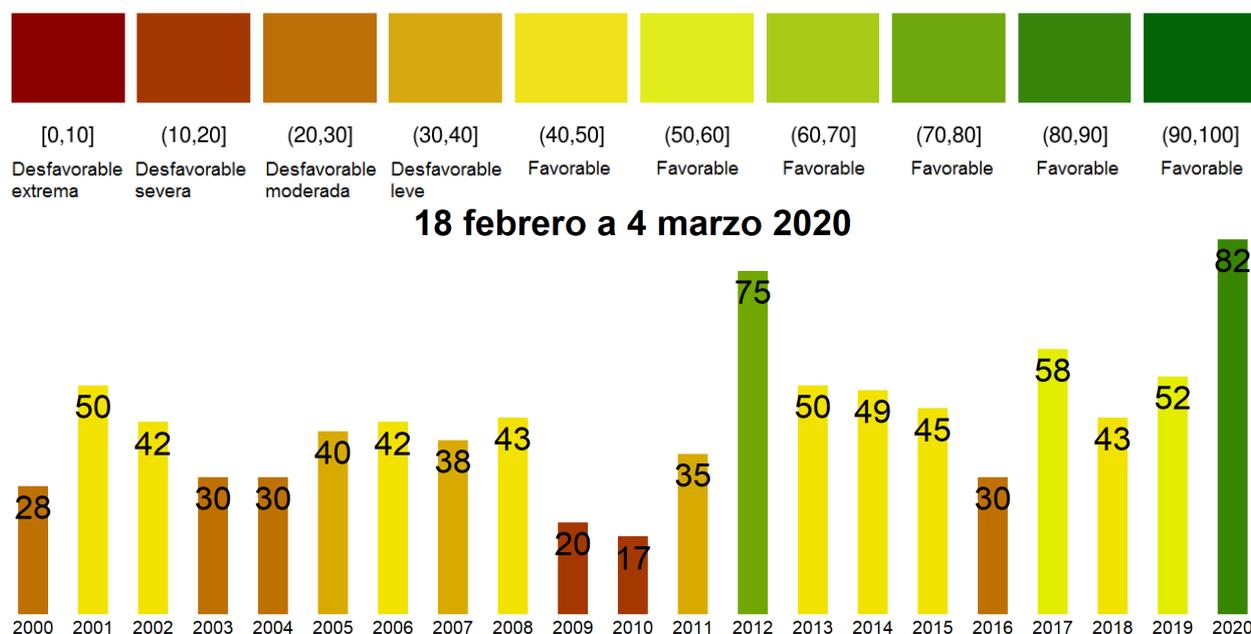


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de Tarapacá.

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

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	0	6
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

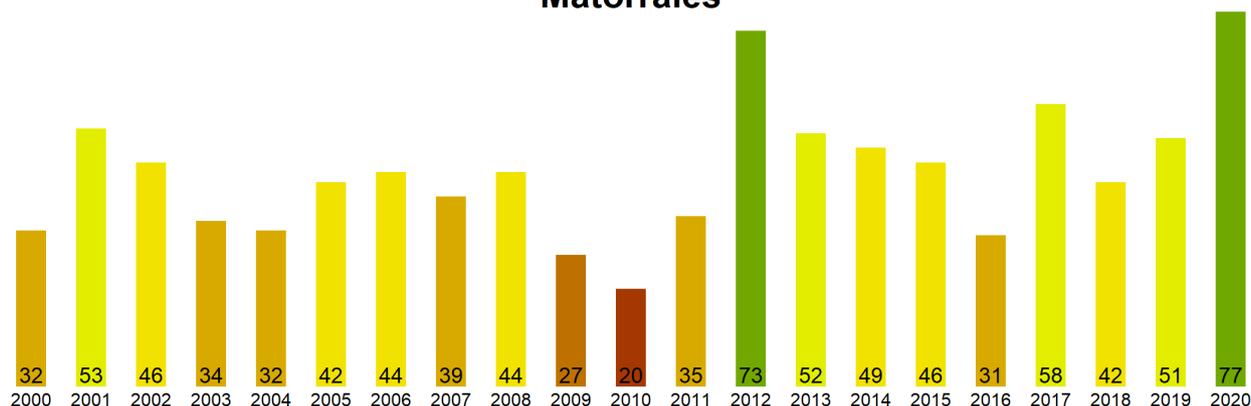


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Tarapaca.

### Praderas

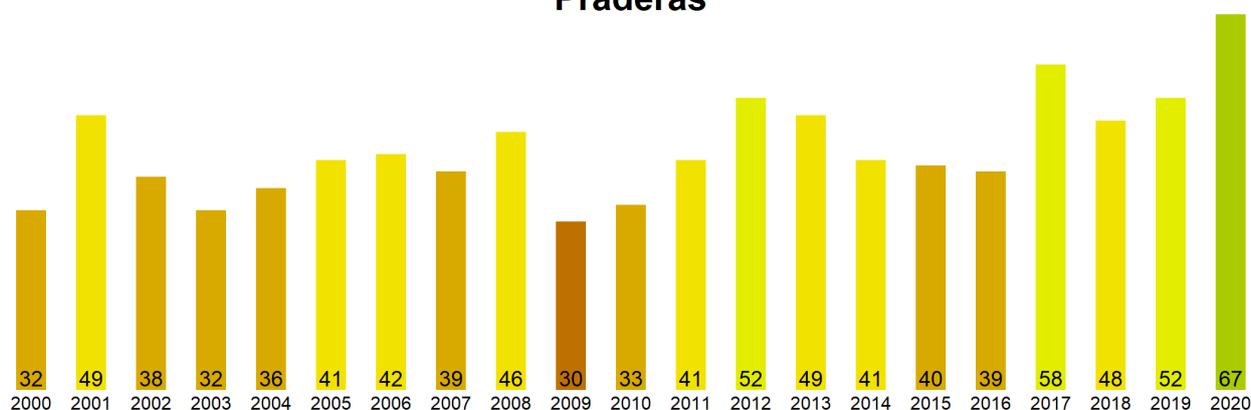


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Tarapaca.

### Agrícola

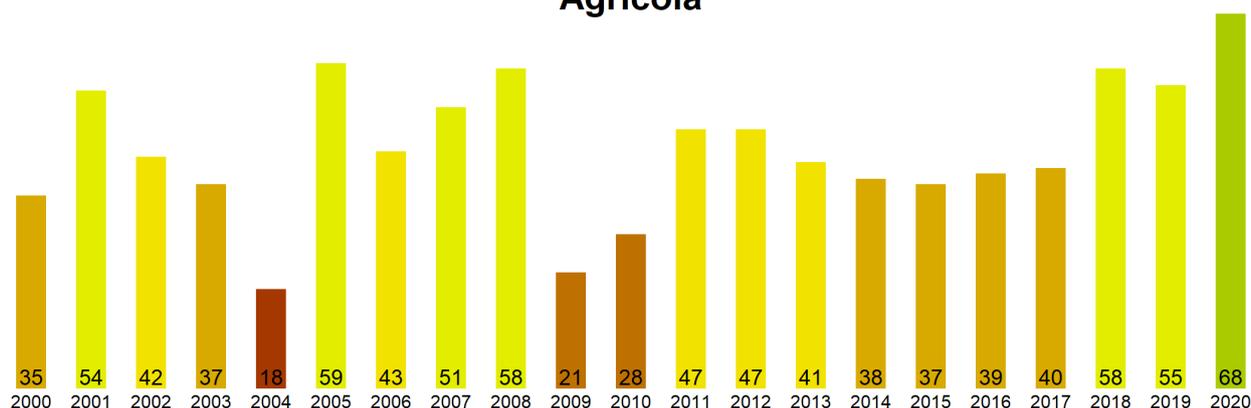


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Tarapaca.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 18 febrero a 4 marzo 2020  
Región de Tarapacá

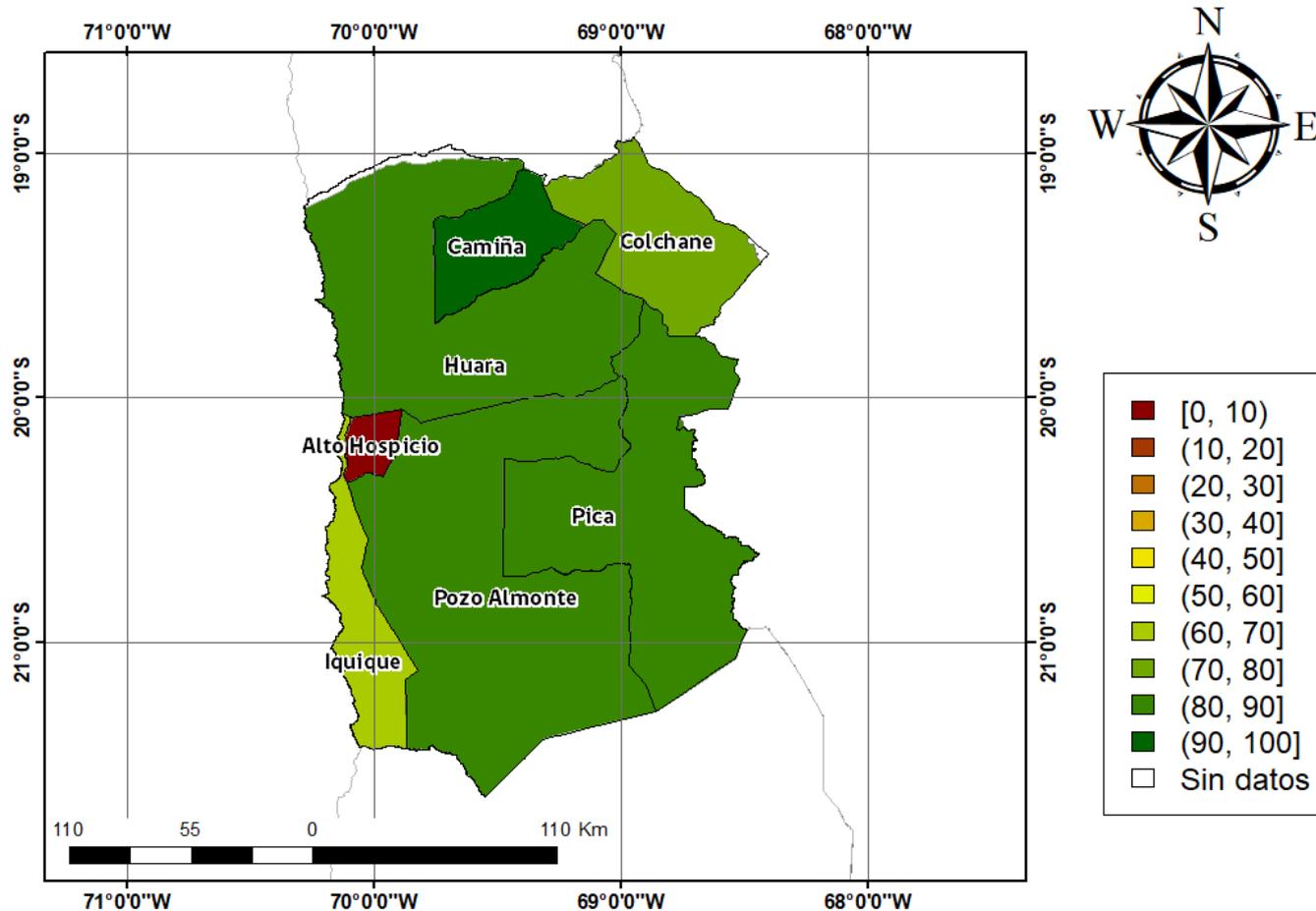


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Tarapaca de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Tarapaca corresponden a Iquique, Colchane, Huara, Pica y Pozo Almonte con 62, 75, 83, 85 y 86% de VCI respectivamente.

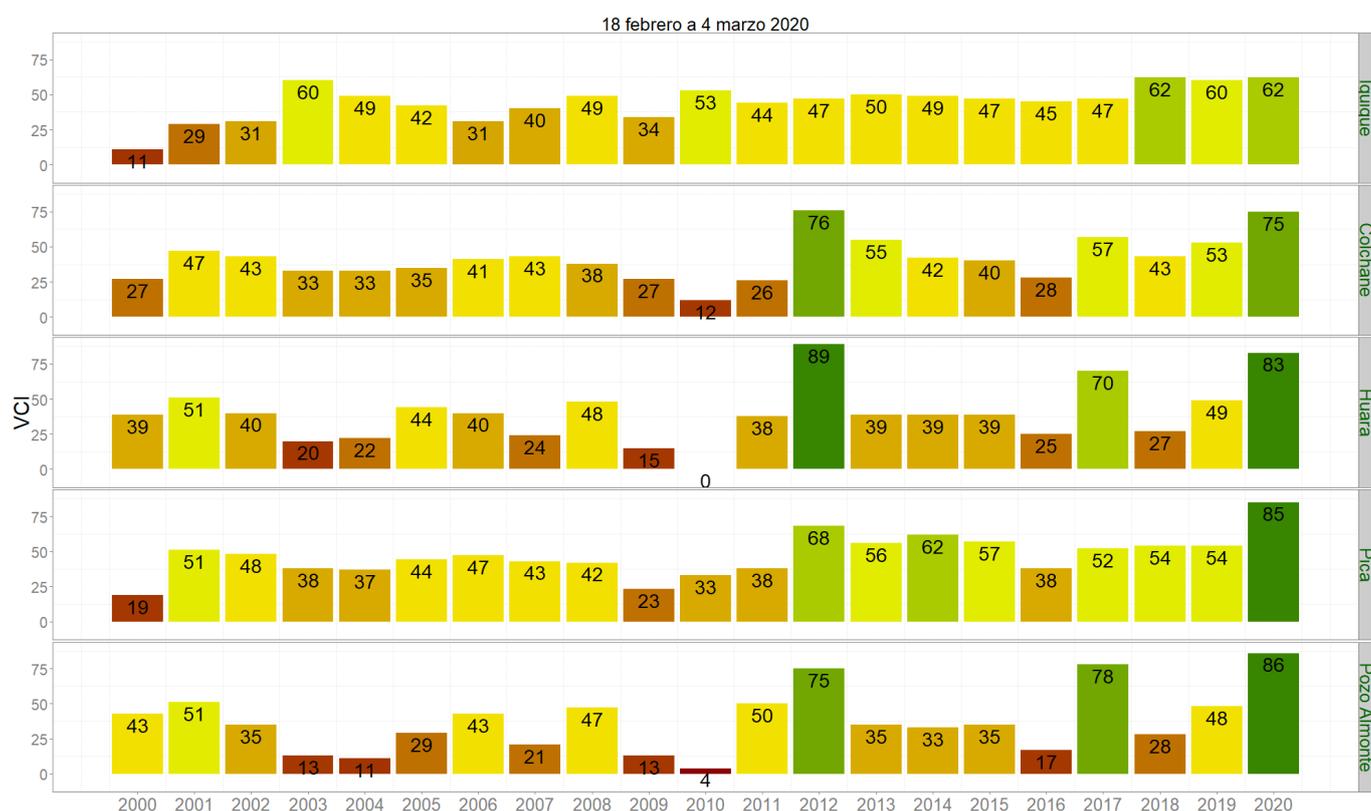


Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 18 febrero a 4 marzo 2020.

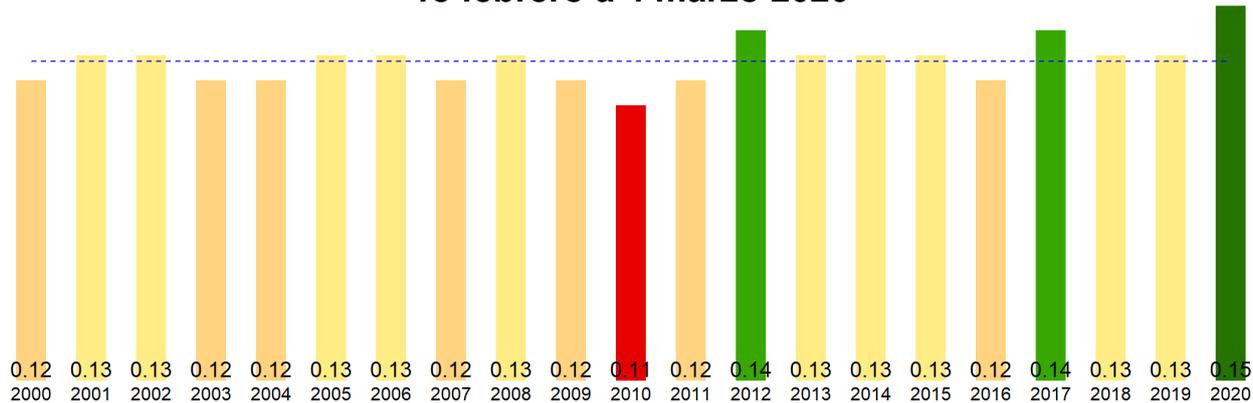
## Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

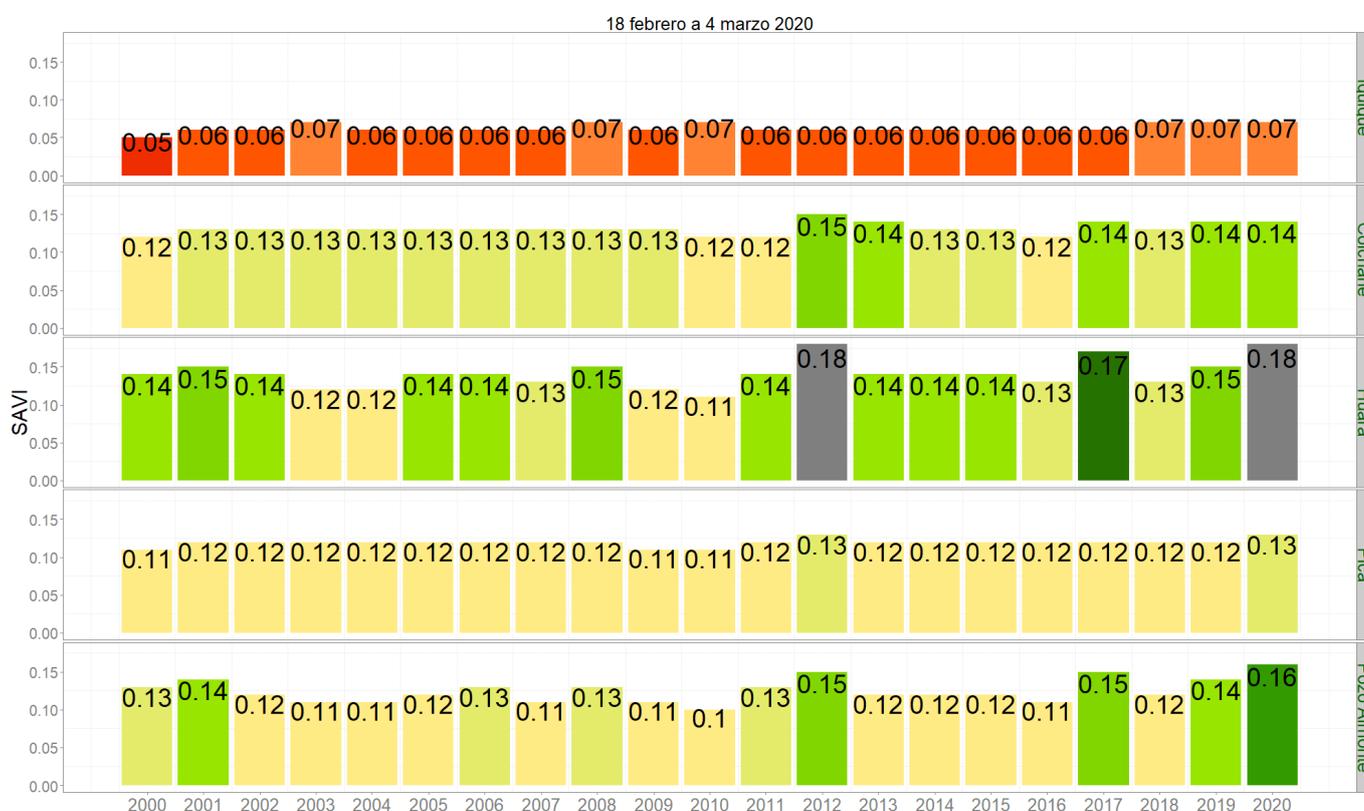
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.15 mientras el año pasado había sido de 0.13. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.13.

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

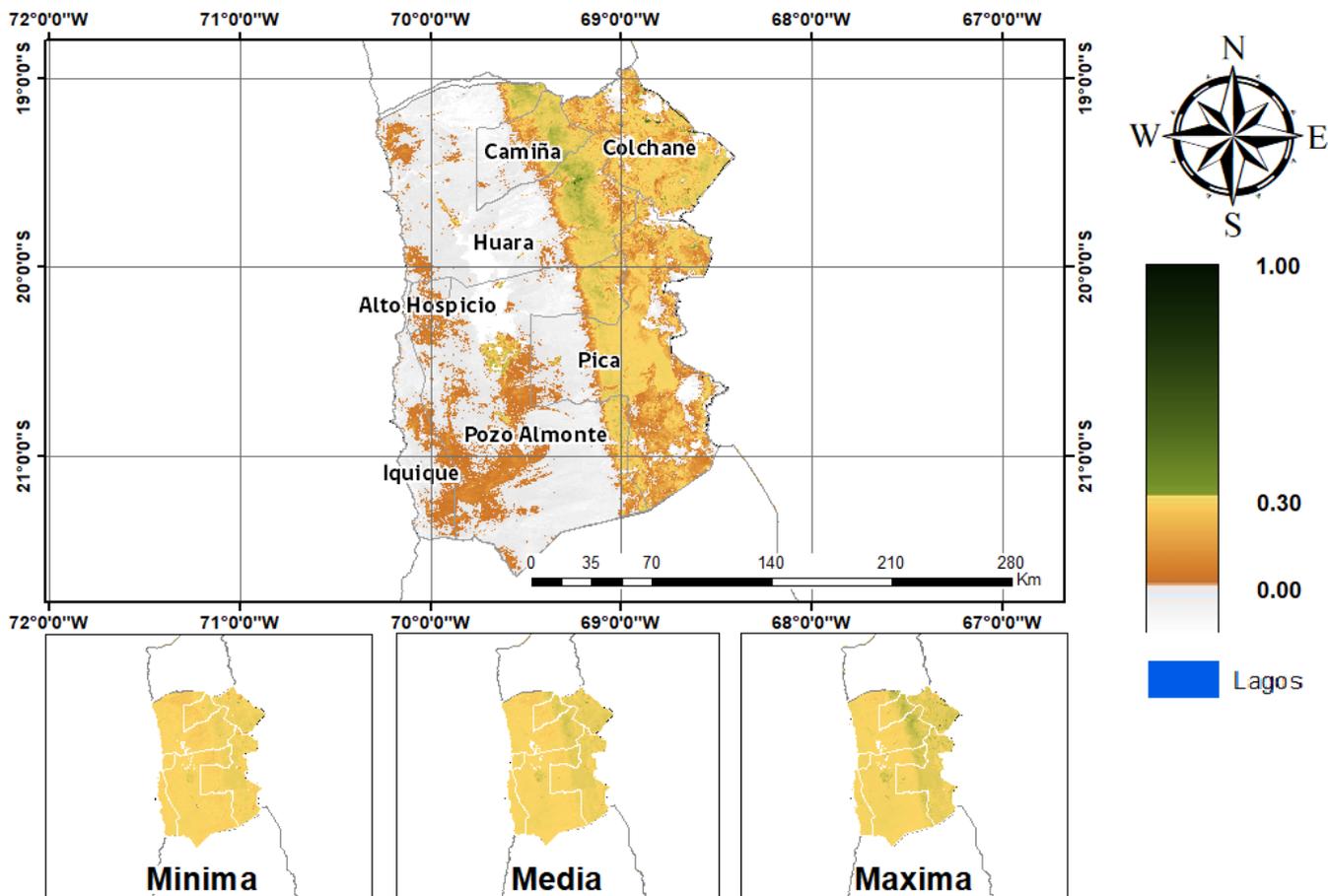
### 18 febrero a 4 marzo 2020

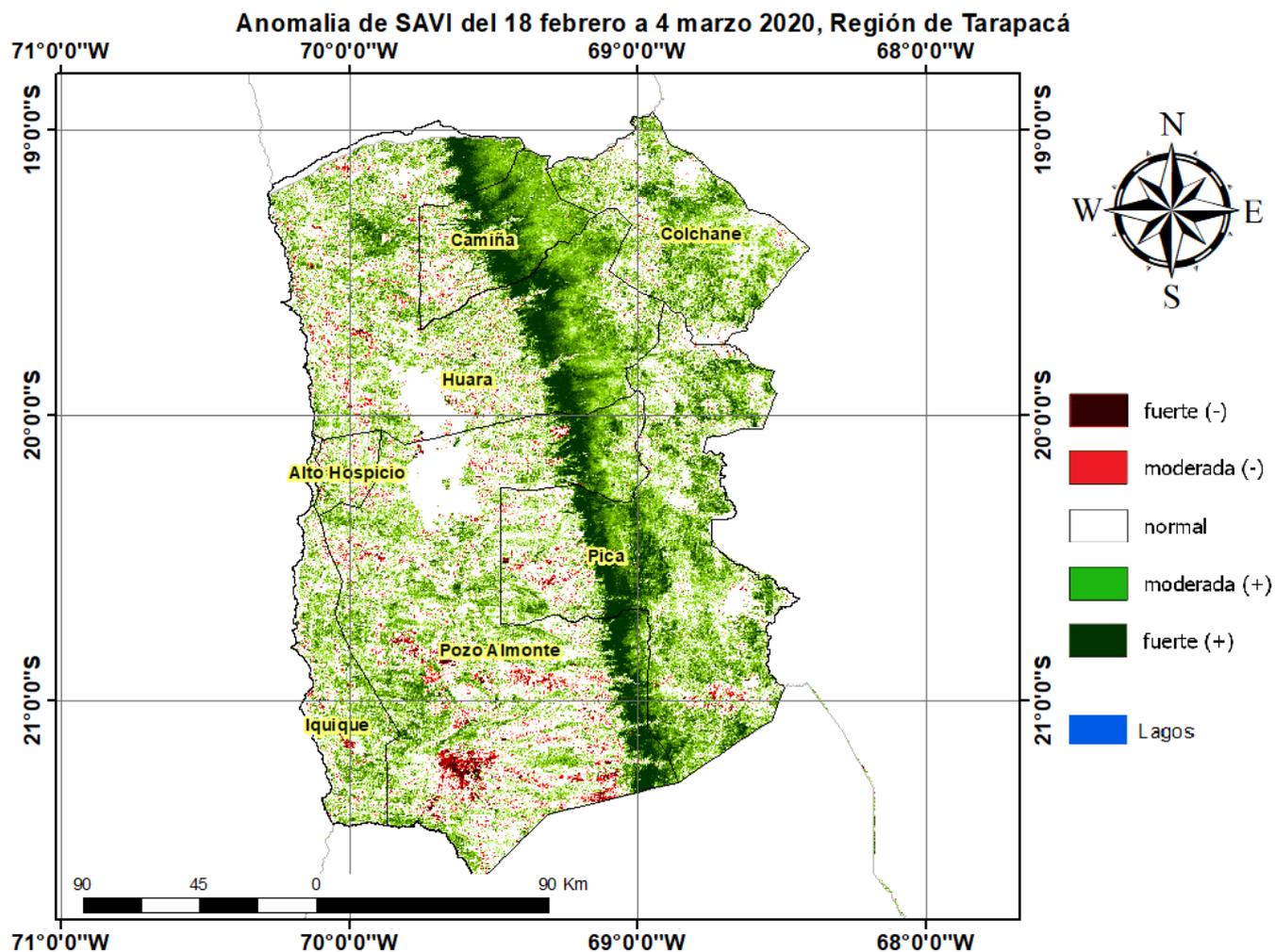


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### SAVI del 18 febrero a 4 marzo 2020 Región de Tarapacá





Diferencia de SAVI del 18 febrero a 4 marzo 2020-2019, Región de Tarapacá

