



# **BOLETÍN NACIONAL DE ANÁLISIS DE RIESGOS AGROCLIMÁTICOS PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES FRUTALES Y CULTIVOS, Y LA GANADERÍA**

**OCTUBRE 2019**

**REGIÓN ARICA Y PARINACOTA**

***Autores INIA:***

***William Potter Pintanel, Ing. Agrónomo, INIA Ururi***

***Marjorie Allende Castro, Ing. Agrónomo, INIA Ururi***

***Isabel Calle Zarzuri, Técnico Agrícola de Nivel Superior, INIA Ururi***

***Alexis Villablanca F., Ing. Agrónomo, INIA Ururi***

***Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu***

***Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu***

***Jaime Salvo, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz***

***Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu***

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

## Introducción

La Región de Arica y Parinacota abarca el 0,2% de la superficie nacional dedicada a rubros silvoagropecuarios con 6.693,4 hectáreas, sus rubros principales son hortalizas, frutales y forrajeras. Cerca del 60% de la superficie hortícola de la Región de Arica y Parinacota está dedicada al cultivo de maíz choclero y tomate de consumo fresco. Dentro de la región el choclo, el tomate y el olivo se cultivan en un 94% en la comuna de Arica. La región es muy importante a nivel de ganado de alpacas, ya que abarca el 66% de la masa del país.

La XV Región de Arica y Parinacota presenta tres climas diferentes: 1 climas calientes del desierto (BWh) en Posario, Chacabuco, Las Palmas, El Morro, Sascapa; y predominan 2 Los climas fríos del desierto (BWk) en Putre, Socoroma, Murmuntani Bajo, Murmuntani Alto, Central Hidroeléctrica y 3 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Visviri, Chislluta, Ancomarca, Guanaquilca, Umaquilca.

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

Según el registro de las EMAs de INIA ubicadas en los valles costeros, precordillera y altiplano, la condición agroclimática de la Región de Arica y Parinacota para el mes de octubre, se presenta en parámetros normales. Las temperaturas de los valles costeros fluctúan en 10°C y 20°C de mínima y máxima respectivamente. La humedad relativa en tanto bordea el 72%; ambas variables se presentan favorables para el desarrollo de las hortalizas y frutales presentes en estos valles, como así también para el desarrollo de plagas, en este sentido, se debe aumentar la frecuencia de los monitoreos para evitar ataques fuera de control y aplicaciones excesivas de plaguicidas. El monitoreo es una labor que debe ser considerada en aquellos cultivos al aire libre como aquellos cultivados en sistemas de exclusión como malla antiáfido y/o polietileno. Esta labor debe ir acompañada de trabajos para mejorar ventilación y limpieza del cultivo, ambos contribuyen a la prevención de plagas y enfermedades. Estas labores que deben ir acompañadas de la adecuada entrega de nutrientes vía riego considerando tasas de reposición indicadas según cultivo.

La condición hídrica del período, continúa como un año normal, con déficit en el Valle de Lluta y zonas precordilleranas. El valle de Azapa en tanto, continúa la ausencia de escorrentía superficial del río San José, siendo abastecido el valle por el canal Azapa y pozos subterráneos. Por otro lado, la escorrentía superficial del valle de Lluta ha disminuído su caudal, por esta razón continúan los "auxilios de agua" para abastecer la parte baja del valle.

## Componente Meteorológico

El presente informe correspondiente al mes de septiembre 2019, presenta un resumen de los valores medios registrados en las principales estaciones agro meteorológicas de INIA en la Región de Arica y Parinacota, considerando las siguientes zonas; Lluta medio (valle costero, Arica) Azapa medio (valle costero, Arica) Camarones (valle interior de camarones) Pampa Concordia (valle costero, Arica) Socoroma (precordillera, Putre) Visviri (altiplano, General Lagos), Codpa (valle interior de Camarones). Para cada estación se presentan los gráficos de Precipitación (mm), Humedad Relativa (%), Radiación Solar (Mj/m<sup>2</sup>), Velocidad del Viento (Km/h) y Temperaturas Medias (°C), Máximas (°C) y Mínimas (mm). Este informe incluye un análisis mensual para los dos últimos años de datos y otro diario para el mes de septiembre del 2019. En el análisis mensual se consideran variables de Precipitación (PP) y los promedios mensuales de Radiación Solar (RS). Los valores de precipitación, se compararon con los valores históricos normales de precipitación acumulada mensual (PPN), estimados por Hijimanset al. (2005).

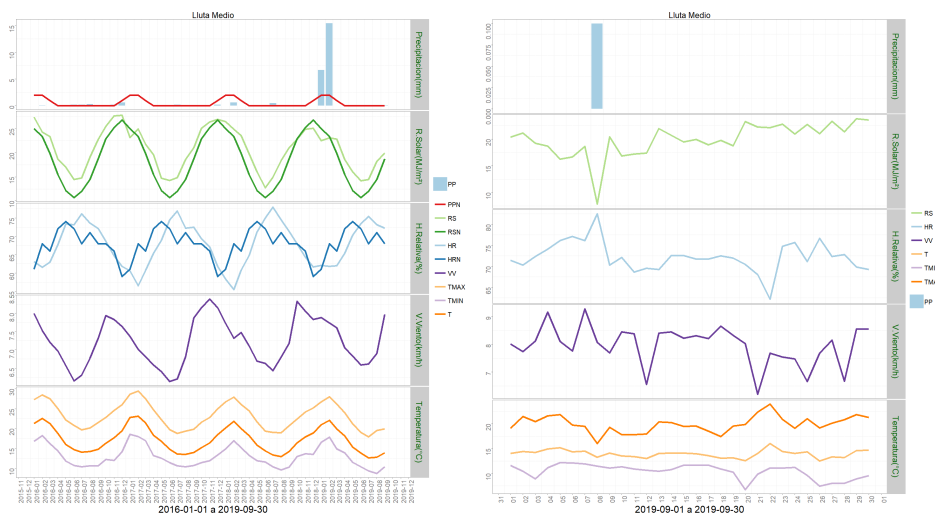
Para el caso de los valores normales mensuales de Radiación Solar (RSN) y Humedad Relativa (HRN), sus valores se obtuvieron del Atlas Agroclimático de Chile Santibáñez y Uribe, 1993). En el caso de la Velocidad del Viento (VV) y Temperaturas del Aire (T), se graficaron los promedios mensuales. Con respecto a las temperaturas mensuales máximas y mínimas, se consideró la máxima (T<sub>máx.</sub>) y mínima mensual (T<sub>min.</sub>). Para el análisis diario, se consideraron los valores acumulados de precipitación (PP) y los promedios diarios de velocidad del viento (VV). Radiación Solar (RS). Humedad Relativa (HR) y Temperatura del Aire (T), junto a los valores de Temperaturas Máximas (T<sub>máx.</sub>) y Mínima (T<sub>mín.</sub>) diaria. De igual manera, en la descripción de cada estación se adjunta una tabla de datos de precipitación y temperaturas promedios. En cuanto a la tabla de temperaturas promedio, se realiza una comparación entre las temperaturas promedios máximas y mínimas del mes de septiembre del 2019. Respecto a la temperatura climatológica con la cual se compara, corresponde a la referencia del Atlas Agro climatológico de Chile (Santibáñez y Uribe, 1993), desde donde se extraen los promedios climatológicos históricos de las estaciones meteorológicas de la Región, considerando los últimos 30 años a partir de 1992, salvo en algunos casos en que la serie histórica disponga de menos años de observación (15 a 29 años).

### **Estación Lluta medio.**

Estación ubicada en el kilómetro 26 del valle de Lluta (ruta 11 CH).

En esta estación durante el mes de septiembre se registraron 0,1 mm. de precipitación, alcanzado un superávit sobre el 100% a la fecha, cabe mencionar que las precipitaciones que se registran en esta zona, no son significativas (<20 mm) por lo tanto las demandas hídricas por parte de los cultivos deben ser suministradas a través del riego. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 10,4 °C, la máxima en 19,9 °C (3,6°C bajo lo usual)

y una media de 13,9 °C (2,5 °C bajo lo usual). Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 72%, aproximadamente. En general las condiciones climáticas son las adecuadas para el crecimiento y desarrollo de los cultivos que se establecen en la zona, pero se debe considerar con regularidad el monitoreo para un control adecuado de plagas y/o enfermedades que se puedan presentar, de igual manera el efecto que podría tener, en el desarrollo de algunos cultivos por las temperaturas bajo lo usual que se han registrado.



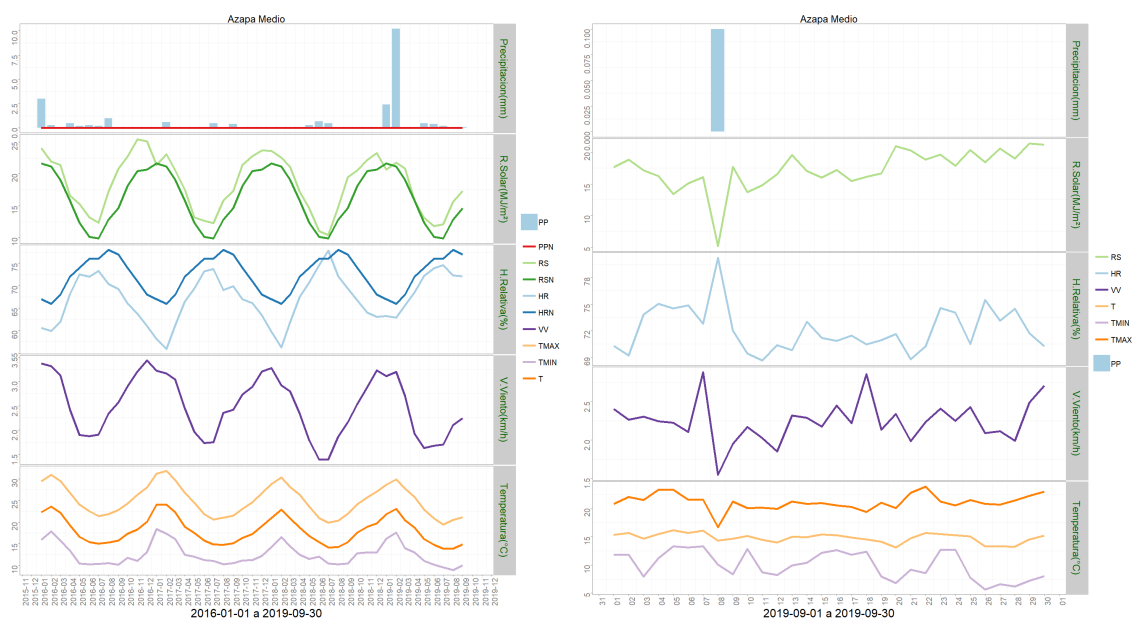
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6
PP	6.7	15.4	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.1	-	-	-	22.5	22.5
%	235	670	-100	-	>100	>100	-	>100	>100	-	-	-	350	275

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
septiembre 2019	10.4	13.9	19.9
Climatologica	11.2	16.4	23.6
Diferencia	-0.8	-2.5	-3.7

**Estación Azapa Medio.**

Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.

Durante el mes de septiembre se registraron precipitaciones por el orden de 0,1mm presentándose a la fecha un superávit sobre el 100%, sin embargo, al igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registran durante el año, no son significativas. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 10 °C, (5,2 °C., bajo lo usual) la máxima aproximada fue de 21,2 °C, (1,1 C° sobre lo usual) y la media en 14,8 °C. (2,3 °C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 72%. Las condiciones climáticas, en general son adecuadas para el crecimiento de los cultivos que se establecen en la zona. Considerar ciertos retrasos en algunas de las etapas de crecimiento y desarrollo de las plantas debido a las temperaturas más bajas de lo usual. Igual que la unidad anteriormente descrita, se debe efectuar un monitoreo de terreno en los diferentes cultivos, de manera de aplicar medidas preventivas frente a plagas y/o enfermedades que se pudieran presentar



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	2.4	10.2	0	0	0.5	0.4	0.2	0	0.1	-	-	-	13.8	13.8
%	>100	>100	-	-	>100	>100	>100	-	>100	-	-	-	>100	>100

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
septiembre 2019	10	14.8	21.2
Climatologica	15.2	17.1	20.1
Diferencia	-5.2	-2.3	1.1

## Estación Camarones.

Estación ubicada en la Escuela Básica de Camarones.

Durante el mes de septiembre no se registraron precipitaciones, presentándose a la fecha un superávit sobre el 100%, sin embargo, al igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registran durante el año. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 8,2 °C. (3 °C bajo lo usual), la máxima en 24,2 °C, y la media en 14,5 °C. (1,9 °C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 67%. Las condiciones climáticas, en general son adecuadas para el crecimiento y desarrollo de los diferentes cultivos que se establecen en la zona, pero se debe considerar un constante control de plagas y enfermedades, que pueden afectar el normal crecimiento y desarrollo de los diferentes cultivos.



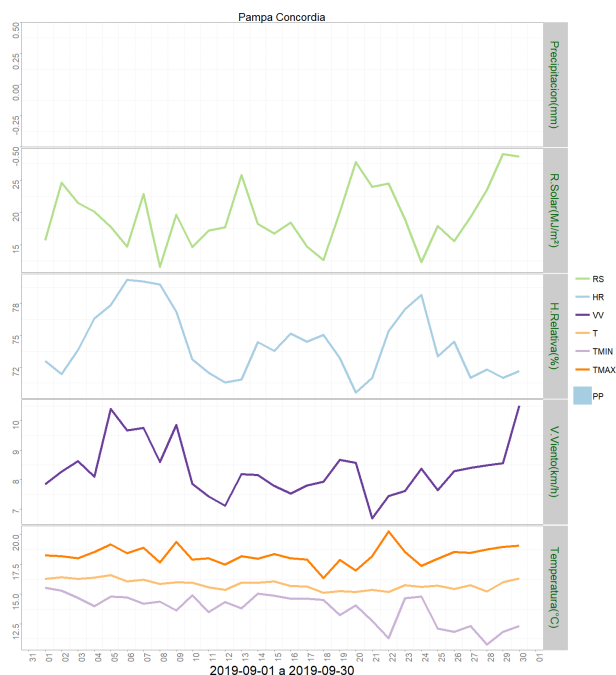
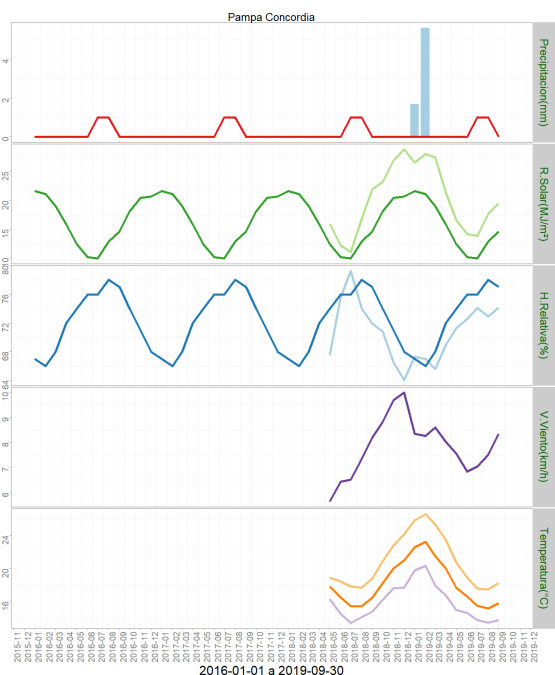
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	10
PP	3.6	37.3	0	0	0	0.1	0.3	0	0	-	-	-	41.3	41.3
%	-10	1143.3	-100	-	-	>100	>100	-	-	-	-	-	358.9	313

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
septiembre 2019	8.2	14.5	24.2
Climatologica	11.2	16.4	23.6
Diferencia	-3	-1.9	0.6

### Estación Pampa Concordia.

Estación ubicada en los terrenos de INIA lote D, en Pampa Concordia (kilómetro 14 ruta A-5).

Durante el mes de septiembre no se registraron precipitación, alcanzando un superávit a la fecha del 100%. Igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registran durante el año, no son significativas. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 13,8 °C, la máxima 18,3°C (1,8 °C, bajo lo usual) y la media en 15,8 °C. (1,3 °C, bajo lo usual) La humedad relativa fue de 74%., aproximadamente. Las condiciones climáticas de la zona son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la localidad, se debe tener especial cuidado en el monitoreo de plagas y enfermedades que podrían incrementarse durante el presente período.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
PP	1.7	5.6	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	7.3	7.3
%	>100	>100	-	-	-	-	-100	-100	-	-	-	-	265	265

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
septiembre 2019	13.8	15.8	18.3
Climatologica	15.2	17.1	20.1
Diferencia	-1.4	-1.3	-1.8

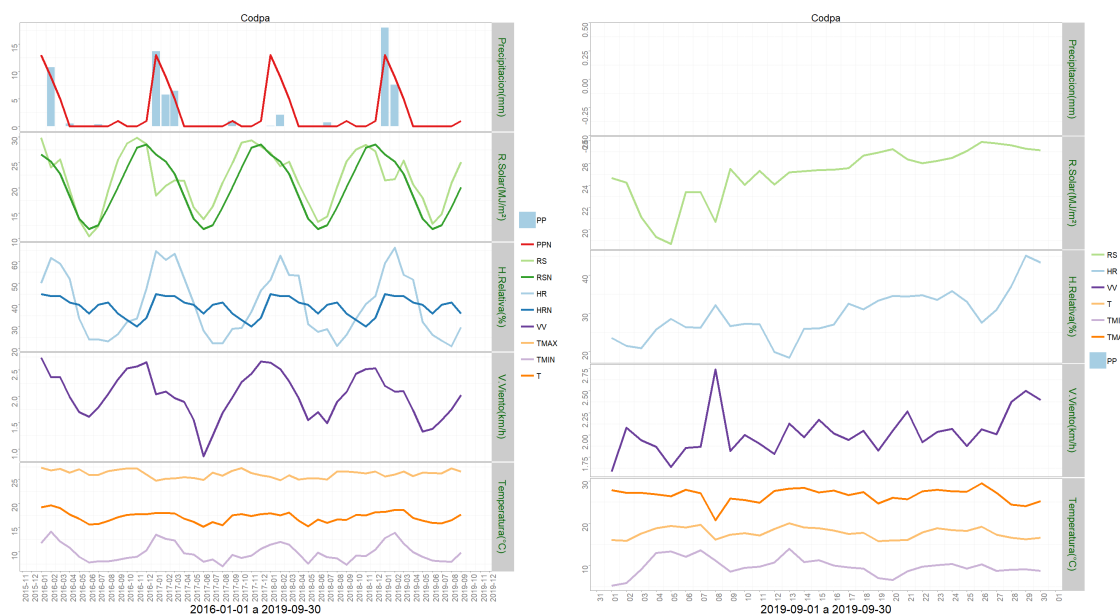
### Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de septiembre no se registraron precipitación, alcanzando un déficit aproximado a la fecha de 8,6%. Igual que la zona anterior caracterizada, las precipitaciones que se registran durante el año, no son significativas. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 9,8 °C, la máxima 26,6°C y la media en 17,7 °C. La humedad relativa fue de 30%, aproximadamente. Las condiciones climáticas de la zona son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la localidad, se debe tener especial cuidado en el monitoreo de plagas y



enfermedades que podrían incrementarse durante el presente período.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	28	29
PP	18	7.6	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	25.6	25.6
%	38.5	-15.6	-100	-	-	-	-	-	-100	-	-	-	-8.6	-11.7

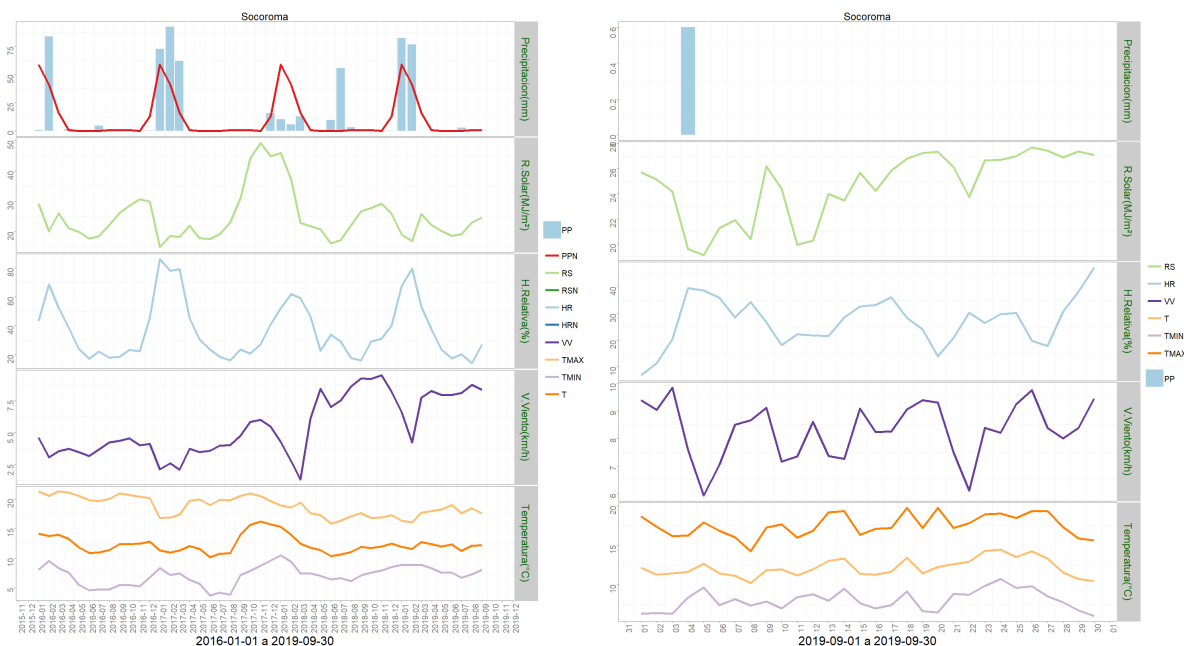
	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
septiembre 2019	9.8	17.7	26.6
Climatologica	8.9	17.2	26.4
Diferencia	0.9	0.5	0.2

### Estación Socoroma.

Estación ubicada en el Pueblo de Socoroma, en pre cordillera de la comuna de Putre.

Durante el mes de septiembre, se registraron precipitaciones, alcanzando un superávit a la fecha de 36,7%, Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 6 °C, la máxima fue de 17 °C y la media de 12 °C, como promedio. Respecto a la humedad relativa esta se situó en 27 %. En general las condiciones climáticas son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos

de la zona.

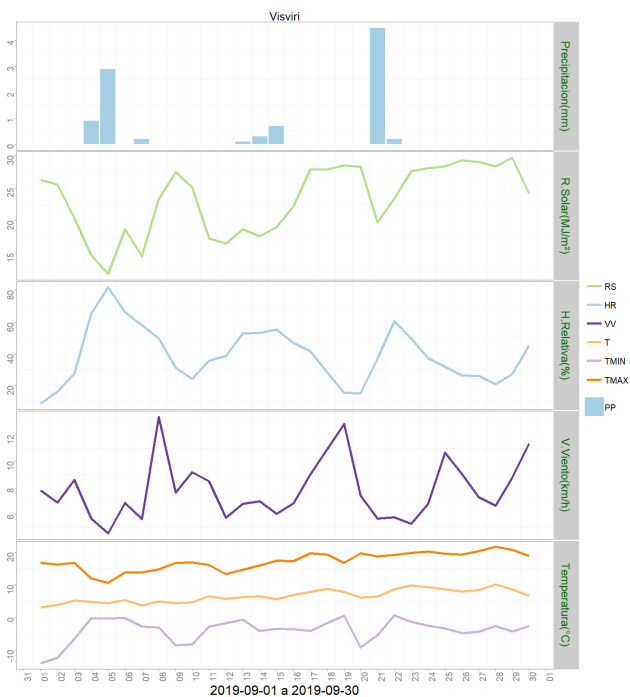
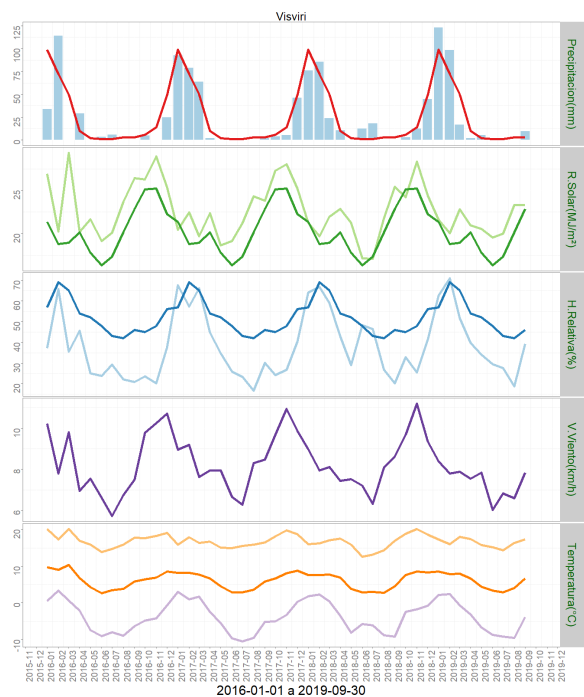


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	119	133
PP	82.2	76.8	0	0	0	0	3.1	0	0.6	-	-	-	162.7	162.7
%	39.3	87.3	-100	-100	-	-	>100	-100	-40	-	-	-	36.7	22.3

### Estación Visviri.

Estación ubicada a un costado del control fronterizo, en el altiplano Chileno, comuna del General Lagos.

Durante el mes de septiembre registraron 9,8 mm de precipitación, alcanzando un superávit aproximada a la fecha de 6,4%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en -3,9 °C, (1,9 °C bajo lo usual) la máxima en 17,3 °C (13,6 °C, por sobre lo usual) y la media en 6,6 °C (6,3 °C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 39 %. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento del estrato herbáceo, considerando los efectos adversos que pueda estar produciendo en la vegetación, las altas temperaturas que se registran actualmente comparadas con las históricas y la distribución de las precipitaciones.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	99	72	50	10	2	1	1	3	3	6	14	49	241	310
PP	122.9	98.4	16.7	2	5.3	1.2	0.2	0	9.8	-	-	-	256.5	256.5
%	24.1	36.7	-66.6	-80	165	20	-80	-100	226.7	-	-	-	6.4	-17.3

	Minima [°C]	Media [°C]	Maxima [°C]
septiembre 2019	-3.9	6.6	17.3
Climatologica	-2	0.3	3.7
Diferencia	-1.9	6.3	13.6

## Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ETo) promedio del mes de septiembre del 2019, alcanzo en el valle de LLuta, sector medio (Puro Chile) los 3,5 mm/día; en el valle de Azapa sector medio 2,7 mm/día; Camarones 3,3 mm/día; Caleta Vitor 3,7 mm/día; Pampa concordia 3,2

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

<https://www.inia.cl> - [agromet.inia.cl](http://agromet.inia.cl)

mm/día; Socoroma fue de 5 mm/día; Codpa 4 mm/día; Visviri 4 mm/día; Belén 5 mm/día y Putre de 4 mm/día aproximadamente.

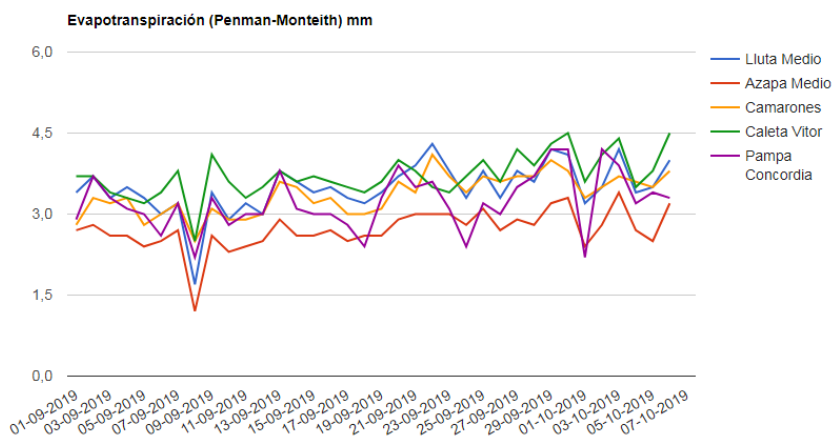


Figura 1. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Lluta Medio, Azapa Medio, Camarones, Caleta Vitor y Pampa Concordia (01 de septiembre al 07 de octubre del 2019)

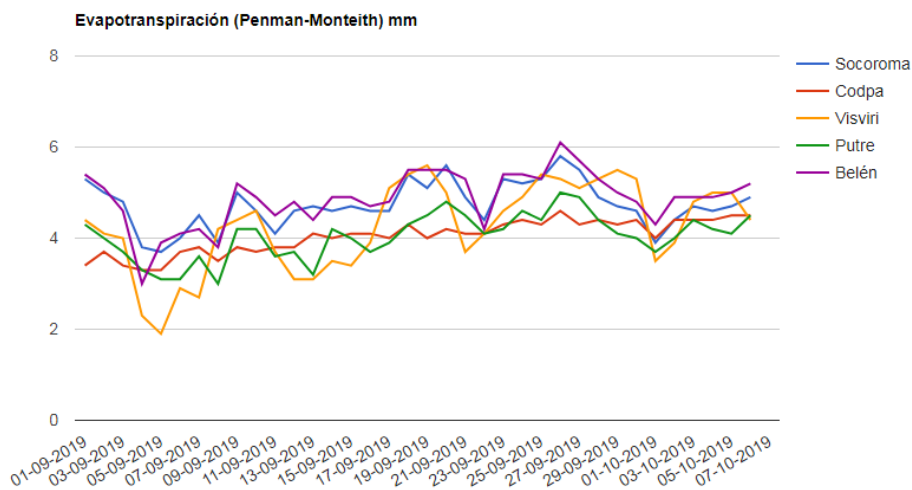
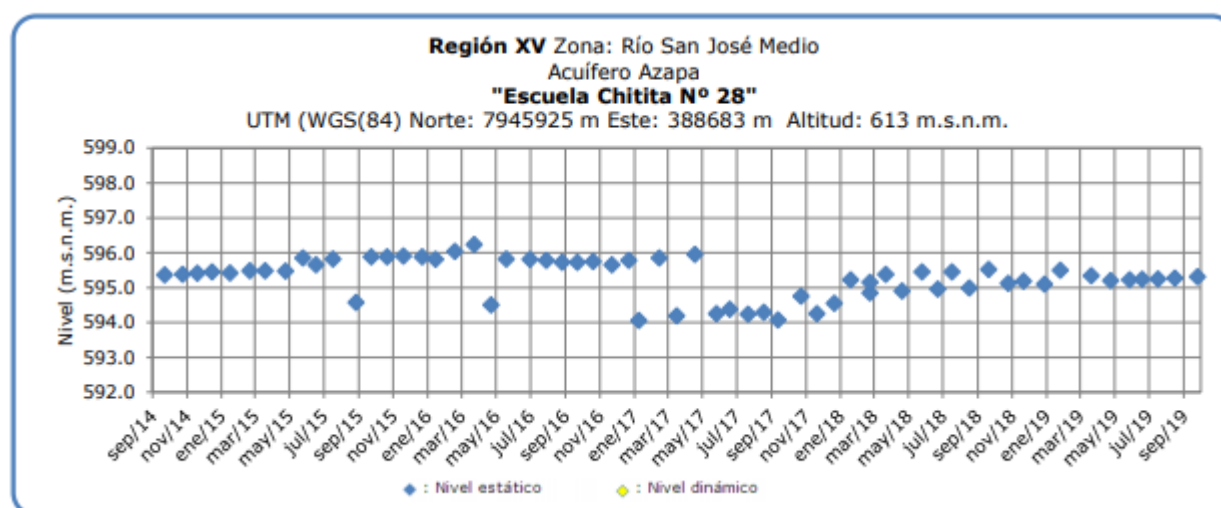
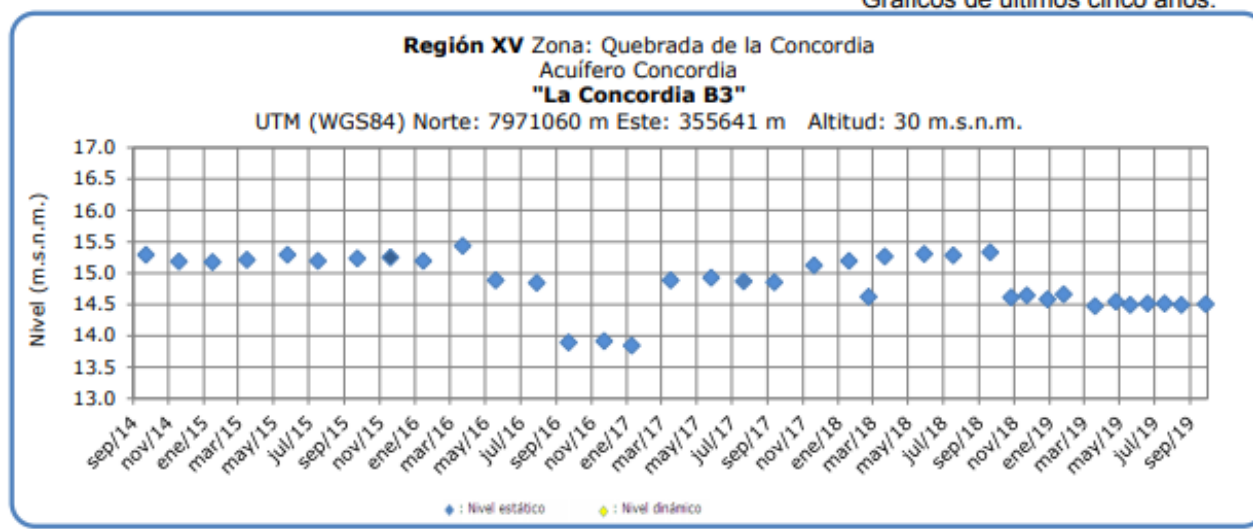


Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Socoroma, Codpa, Visviri, Putre y Belén (01 de septiembre al 07 de octubre del 2019).

Como se ha mencionado en anteriores boletines, es fundamental considerar las diferentes demandas hídricas que presentan los cultivos en las zonas en que se desarrollan, requerimientos hídricos que dependerán principalmente, de las condiciones climáticas y de los diferentes estados fenológicos en que se encuentren los cultivos, El disponer con dicha información (ETo) permite programar adecuadamente los riegos por cultivo, tanto en cantidad, oportunidad y frecuencia. Se debe tener presente, de igual manera, que los diferentes métodos de riego y el grado de tecnificación que ellos tengan, determinaran los montos de agua a aplicar en cada riego.

### Niveles freáticos de los siguientes acuíferos

\*Gráficos de últimos cinco años.



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

Frente a la escasez del recurso hídrico se hace imperioso su adecuado uso, para ello se debe tener conocimientos de las condiciones climáticas que se presentan la Región, que permitan el cálculo de las necesidades hídricas por parte de los diferentes cultivos. De igual manera, conocer cómo pueden afectar en el normal crecimiento y desarrollo de los cultivos las temperaturas medias y humedad relativa, las que muchas veces son las adecuadas para la incidencia de enfermedades, fungosas y que hacen necesario realizar constantes monitoreo a los diferentes cultivos, de manera de aplicar medidas preventivas, también las bajas que se vienen registrando en los valles podrían afectar el normal desarrollo de algunos cultivos.

Es importante considerar, las altas temperaturas que se vienen registrando en las zonas como Visviri, en donde las máximas superan en más del doble a los valores históricos, esto derivado, probablemente, a los efectos del cambio climático. Esta alza de temperatura puede estar influyendo en el normal comportamiento de los bofedales en las zonas en que se encuentran establecidos, de allí la importancia de que estos cuenten con el recurso hídrico suficiente, para que no se produzca una mayor reducción de su presencia por ello es imprescindible el riego de bofedales y con ello asegurar en parte, la provisión de alimento por el ganado altiplánico.

### Desértico cálido con nublados abundantes > Cultivos > Maíz choclero

En los Valles costeros de Lluta y Azapa, es posible establecer el cultivo durante todo el año.

Por lo que es necesario determinar la demanda hídrica dependiendo del estado fisiológico en que se encuentre el maíz. Los datos a considerar para el mes de septiembre son los siguientes:

#### Valle de Lluta

ET <sub>o</sub>	Eficiencia del sistema de riego	Coefficiente de Cultivo (K <sub>c</sub> )	Tasa de riego
3.5 mm/día	Surco 40%	0,40 (Inicial)	35 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	70 m <sup>3</sup> /ha/día
		1,15 (Media)	100 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	61 m <sup>3</sup> /ha/día

Las temperaturas mínimas alcanzaron 10,4°C, mientras que la máxima se registró en 19,9°C. La humedad relativa fue de 72% aproximadamente.

Mientras que en el Valle de Azapa, durante el mes de septiembre, se debe determinar la demanda hídrica con los siguientes datos:

<b>Valle de Azapa</b>			
<b>ETo</b>	<b>Eficiencia del sistema de riego</b>	<b>Coefficiente de Cultivo (Kc)</b>	<b>Tasa de riego</b>
2.7 mm/día	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	13 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	25 m <sup>3</sup> /ha/día
		1,15 (Media)	37 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	22 m <sup>3</sup> /ha/día

La temperatura mínima fue de 10°C y la máxima alcanzó los 21,2°C. La humedad relativa es de 72% aproximadamente.

Las plagas que se debe tener un monitoreo permanente son:

- Spodoptera frugiper: Cuando el cultivo se encuentre en sus primeros meses de desarrollo, se debe identificar a tiempo el ataque del gusano cogollero, para tener un control efectivo.
- Heliothis zea: Cuando el maíz se encuentre en estado de emisión de estilos.
- Además de monitorear apariciones de hongos para realizar aplicaciones en un momento óptimo.

Consideraciones:

Tener presente a la hora de eventos como ráfagas de vientos, por el daño mecánico que se produce en el cultivo por causa del arrastre de los sedimentos (limos, arcillas, arena y sales), la acumulación de polvo en el follaje impide el crecimiento óptimo, la fotosíntesis, caída de frutos, hojas y vuelcos de las plantas, es recomendable lavar las plantas considerando aplicaciones de fungicidas y bioestimulantes para una mejor recuperación del cultivo.

## **Desértico cálido con nublados abundantes > Frutales > Olivo**

### **Olivo (Valle de Azapa)**

En el valle de Azapa el cultivo de olivos se encuentra mayormente en etapa de cuajado de frutos, no obstante, aún es posible visualizar árboles con una floración tardía. Para el período es importante no descuidar el riego y el aporte de macro y micro nutrientes a fin de que no se produzca aborto floral o caída de frutos recién cuajados. Las temperaturas registradas bordean los 23°C y 10°C como máxima y mínima, respectivamente, ambas son consideradas adecuadas para el desarrollo del cultivo. Recordar que junto con el aumento paulatino de las temperaturas, aumenta la presión de plagas, por esta razón la recomendación es aumentar la frecuencia de los monitoreos, especialmente del ataque de la polilla del brote (*Palpita persimilis*). Considerar por último, que la labor de riego mantenga una tasa de reposición diaria de 27 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> aprox.

**Desértico cálido con nublados abundantes > Hortalizas > Tomate****Tomate bajo malla**

Para el período informado, el cultivo de tomate presente en la región, se encuentra en su mayoría, en etapa de cosecha del racimo frutal número 10 al 13, iniciando el período final de cultivo y preparando el despunte.

Este período productivo ligado al aumento de temperaturas, requiere mantener labores culturales de eliminación de brotes y deshoje en la zona basal del cultivo para mantener una adecuada ventilación y luminosidad, de esta forma continuar con la prevención de posibles focos de enfermedades fúngicas como alternaria, oídio y botritis. Por otro lado, las temperaturas registradas hacen suponer un aumento en la presión de plagas especialmente la polilla del tomate (Tuta

absoluta) y mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), de modo que la recomendación es aumentar la frecuencia de los monitoreos para evitar ataques fuera de control y excesivas aplicación de plaguicidas. Respecto a los manejos productivos de este período, se debe tener precaución en la bajada de plantas para evitar desganches y/o quebraduras. Por último, procurar mantener la entrega diaria de los principales macro y micronutrientes a través de un aporte de riego de 37 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> para azapa y 45 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> para el valle de lluta, siempre apoyado con manejos de raleo de frutos para mejorar calibre.

**Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero**

Durante el mes de septiembre en la zona del cordón Precordillerano de la comuna de Putre, en la localidad de Socoroma, el cultivo del maíz se encuentra en etapa inicial y desarrollo para ello se debe considerar los siguientes datos para determinar la demanda hídrica del cultivo:

<b>Socoroma</b>			
<b>ETo</b>	<b>Eficiencia del sistema de riego</b>	<b>Coeficiente de Cultivo (Kc)</b>	<b>Tasa de riego</b>
5.0 mm/día	Surco 40%	0,40 (Inicial)	50 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	100 m <sup>3</sup> /ha/día

La temperatura mínima alcanzó 6° C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 17°C. Y la humedad relativa fue de 27%.

Se debe realizar un monitoreo permanente con la siguiente plaga:

- *Spodoptera frugiper*: Cuando el cultivo se encuentre en sus primeros meses de desarrollo, se debe identificar a tiempo el ataque del gusano cogollero, para tener un control efectivo.



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Arica y Parinacota 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 Arica y Parinacota presentó un valor mediano de VCI de 75% para el período comprendido desde el 30 septiembre al 15 octubre 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 46% (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.

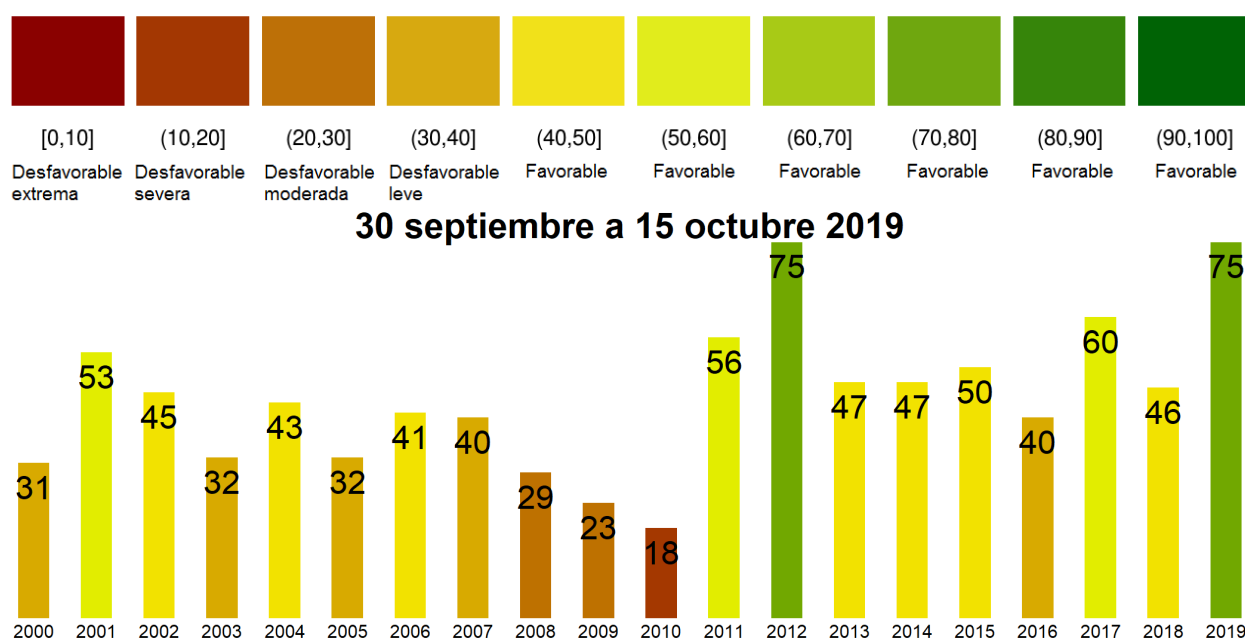


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región de Arica y Parinacota.

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

	[0, 10]	(10, 20]	(20, 30]	(30, 40]	(40, 100]
# Comunas	0	0	0	0	4
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.

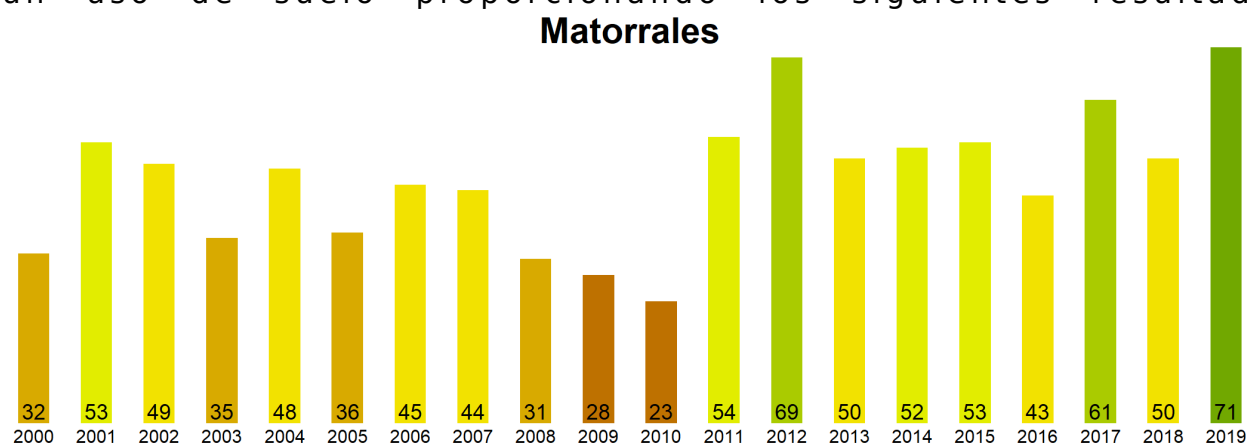


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

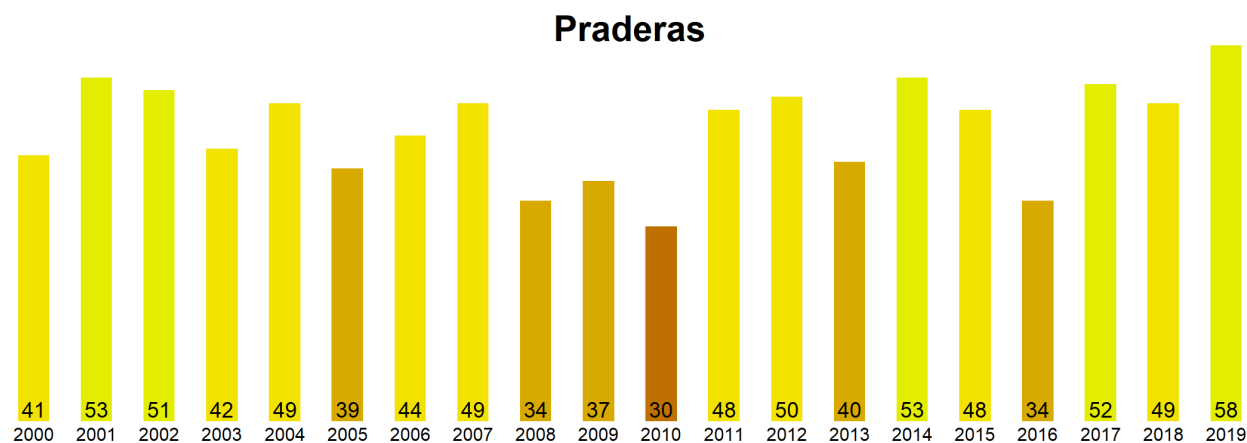


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

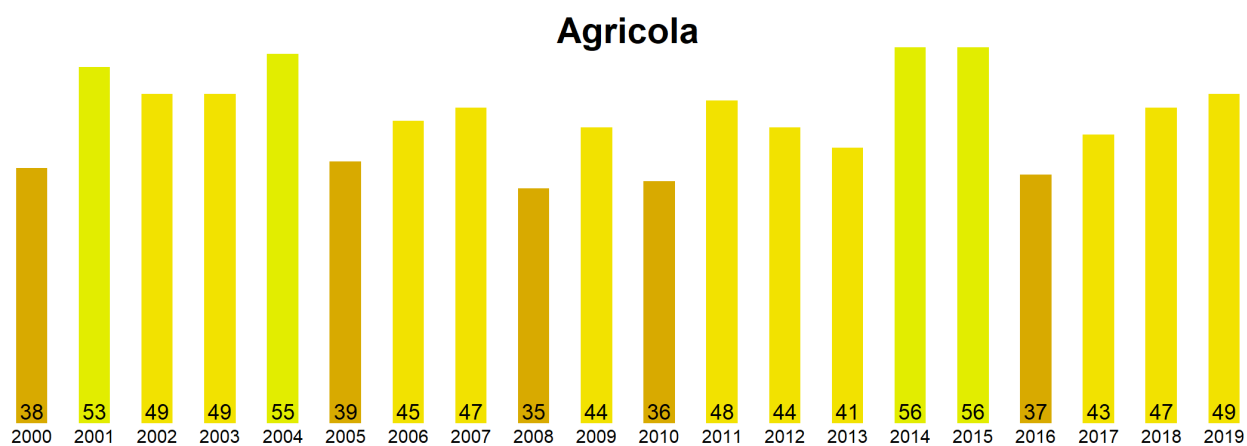


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

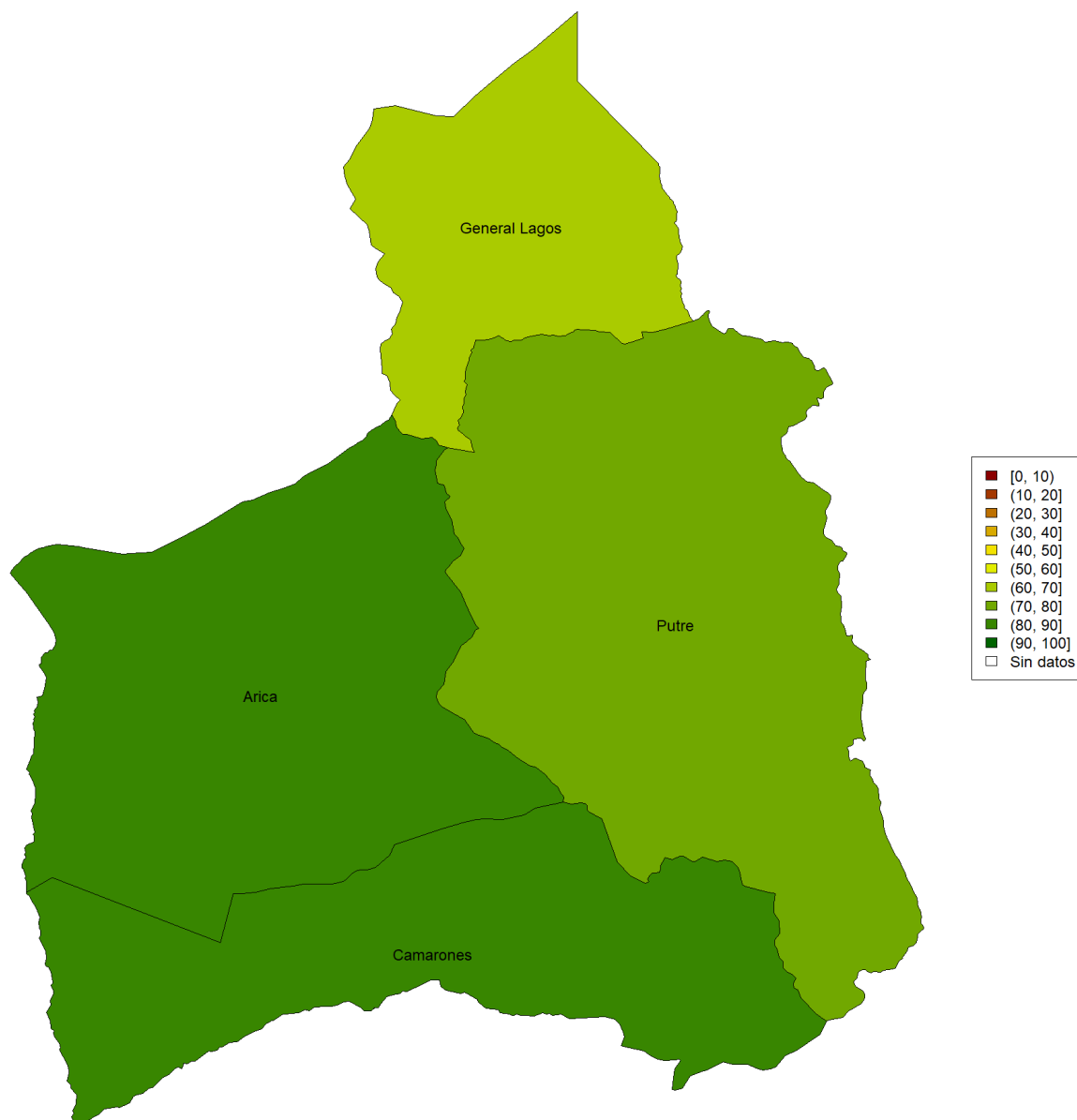


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Arica y Parinacota corresponden a General Lagos, Putre, Camarones y Arica con 65, 74, 83 y 90% de VCI respectivamente.

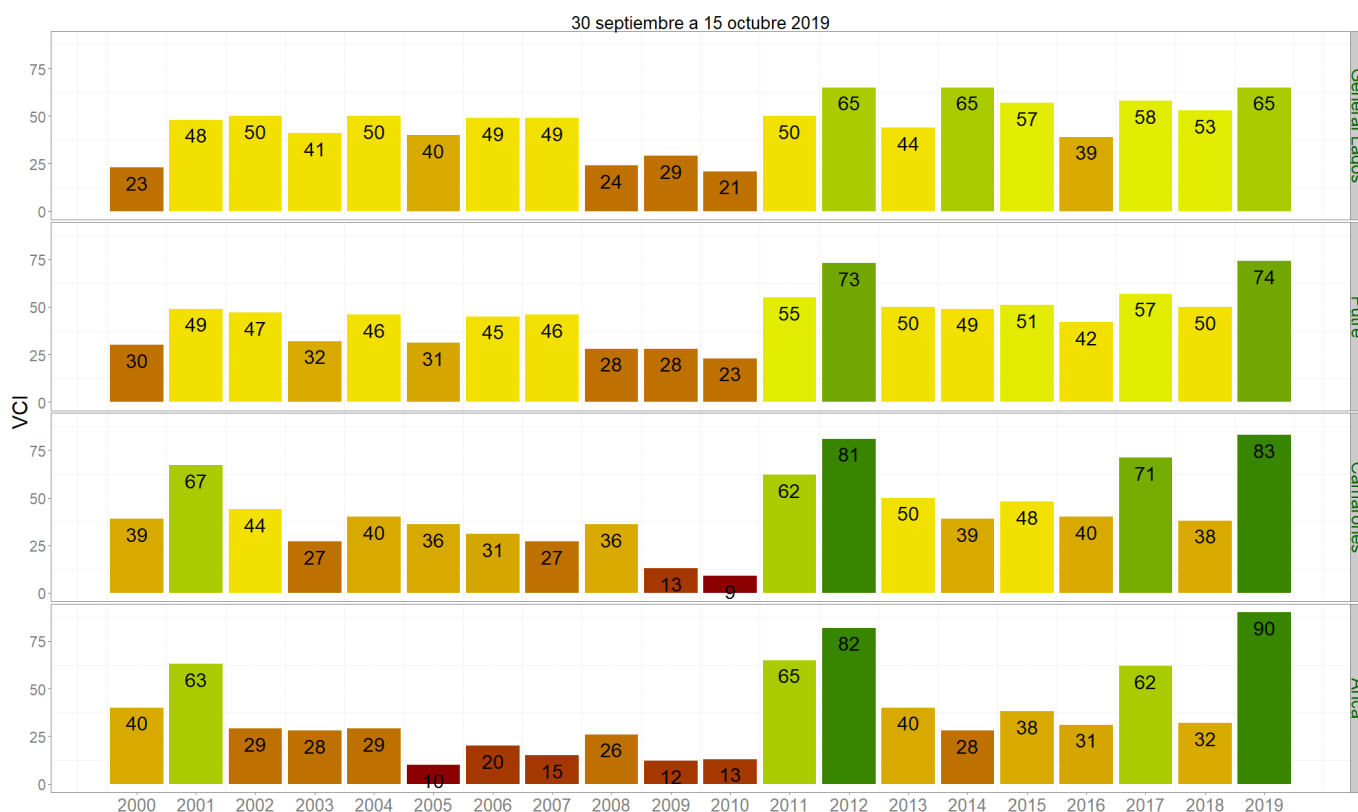


Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 30 septiembre al 15 octubre 2019.

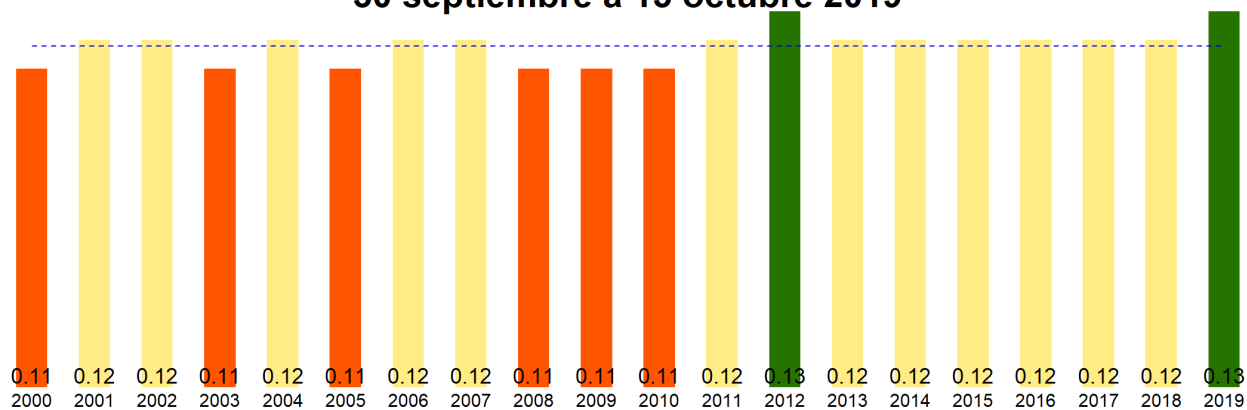
### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

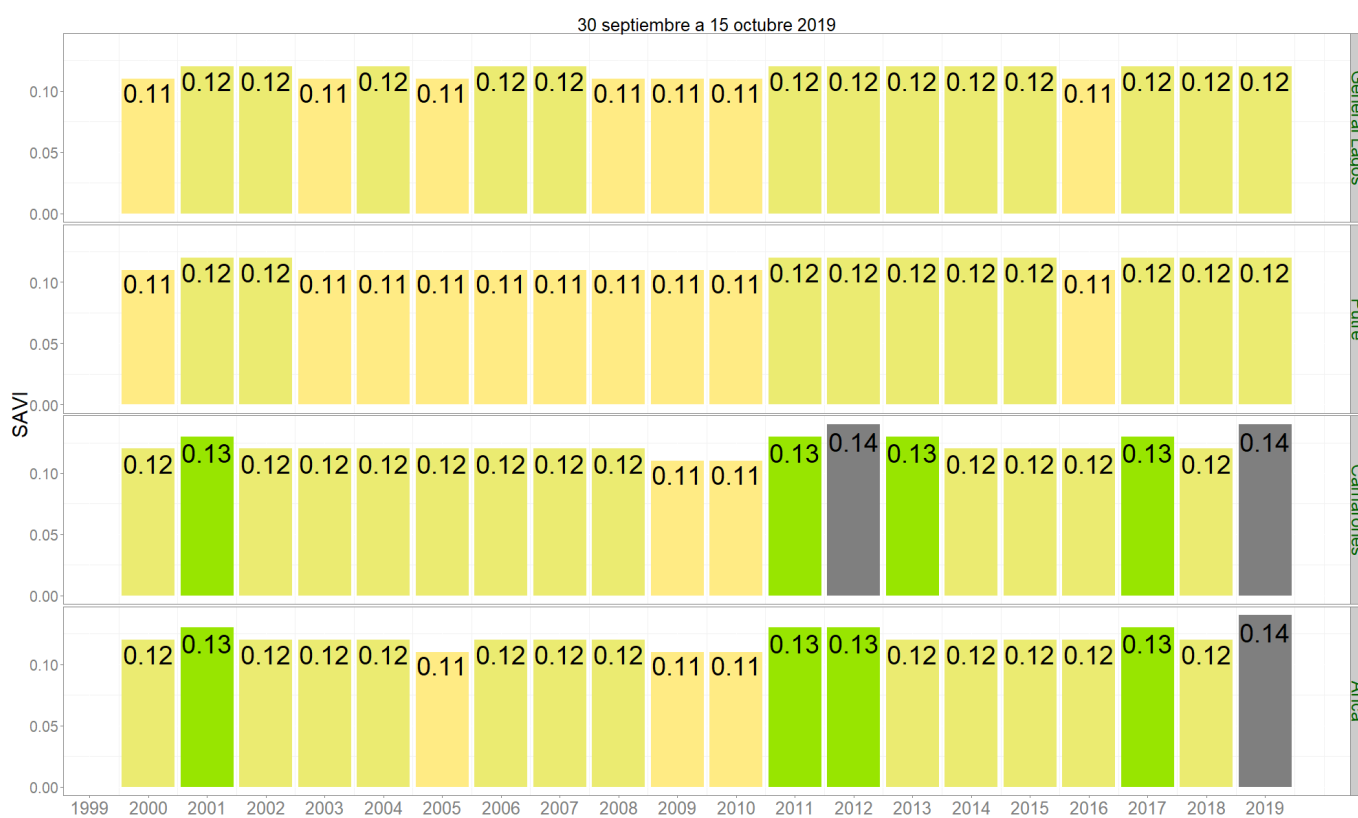
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.13 mientras el año pasado había sido de 0.12. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

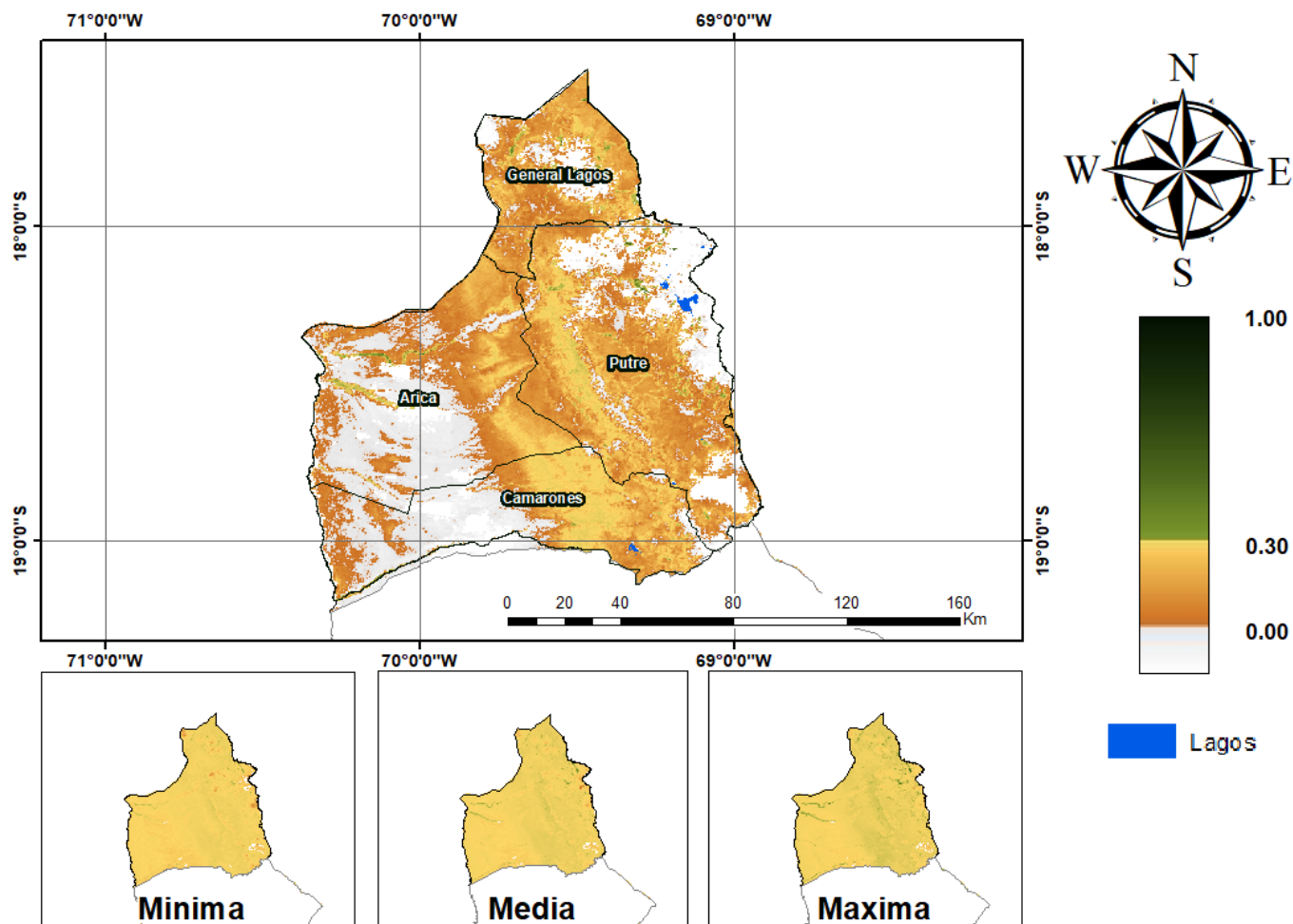
### 30 septiembre a 15 octubre 2019

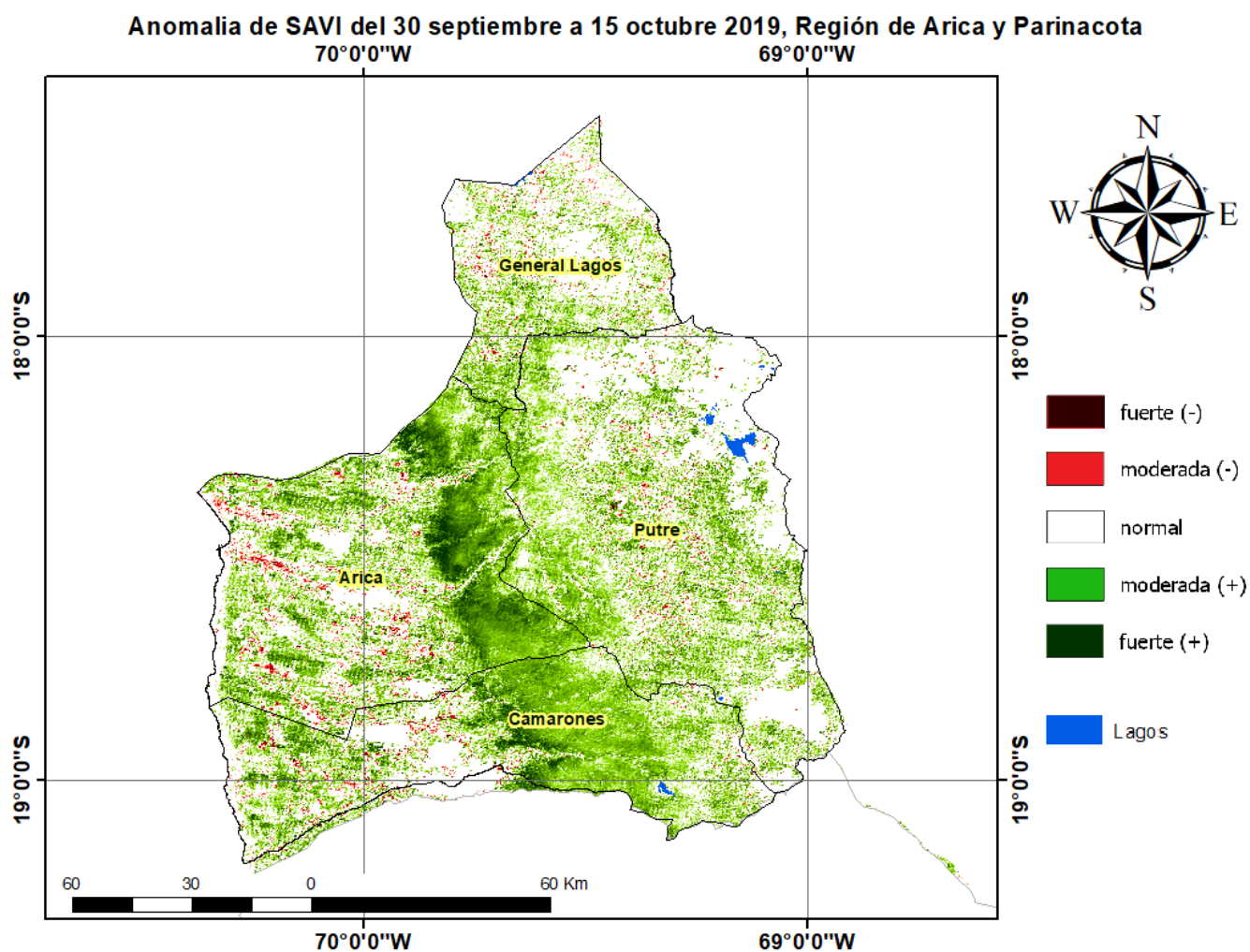


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



SAVI del 30 septiembre a 15 octubre 2019, Región de Arica y Parinacota







Diferencia de SAVI del 30 septiembre a 15 octubre 2019-2018, Región de Arica y Parinacota

