



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

OCTUBRE 2021 — 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  
Rodrigo Sepúlveda Mella, Ing. agrónomo M.Sc., Ururi  
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 Arica y Parinacota abarca el 0,4% de la superficie nacional dedicada a rubros agropecuarios (6.673,7 ha) correspondiente principalmente a hortalizas, forrajeras y frutales. La información disponible en el año 2020 muestra que dentro de las frutas predomina el olivo (68% del sector) junto con el mango (10,4%). Por otro lado, en las hortalizas el 29,5% de la superficie es para producir choclo y un 25% para el tomate de consumo fresco. La Región también concentra el 66% de alpacas a nivel nacional.

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 <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.



Principales rubros silvoagropecuarios exportados por región (Miles de dólares FOB)\*

Región	Rubros	2020	ene-ago		Región/país	Participación
			2020	2021	2021	2021
Arica y Parinacota	Semillas siembra	5.604	4.200	4.127	1,6%	66,0%
	Fruta fresca	295	236	1.181	0,0%	18,9%
	Oleaginosas	861	684	244	8,5%	3,9%
	Frutas procesadas	644	327	224	0,0%	3,6%
	Otros	580	440	480		7,7%
	<b>Total regional</b>	<b>7.985</b>	<b>5.887</b>	<b>6.256</b>		<b>100,0%</b>

\* Cifras sujetas a revisión por informes de variación de valor (IVV).

Fuente: elaborado por Odepa con información del Servicio Nacional de Aduanas.

## Resumen Ejecutivo

Basado en el registro de las EMAs de INIA ubicadas en la región de Arica y Parinacota, en los valles costeros, precordillera y altiplano, la condición agroclimática de la región para el mes de octubre, se presenta sin fenómenos climáticos anormales. Las temperaturas del período en los valles costeros fluctuaron entre los 9,9°C y 20,5°C de mínima y máxima respectivamente. La humedad relativa en tanto bordeó el 69%. Estas variables en localidades de precordillera como Putre, bordean los 4,4 y 28°C de mínima y máxima respectivamente, con humedad relativa de 28%, lo cual es considerado normal para el periodo en dicha localidad. En ambos pisos ecológicos (Valles costeros y precordillera) estas variables climáticas son consideradas adecuadas para el desarrollo de los cultivos en cada

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

sector. De esta forma los valles costeros presentan cultivos de tomate, pimiento, olivos y otros en plana producción, mientras que en sectores precordilleranos el cultivo de maíz ya se encuentra establecido. Es importante considerar que al aumento paulatino en las temperaturas, trae consigo al aumento de plagas y enfermedades, por lo tanto se debe aumentar la frecuencia de monitoreos para detectar los primeros ejemplares y realizar control, evitando aplicaciones por calendario y sobreestimadas, para esto se recomienda el uso de trampas y labores preventivas 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 via 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

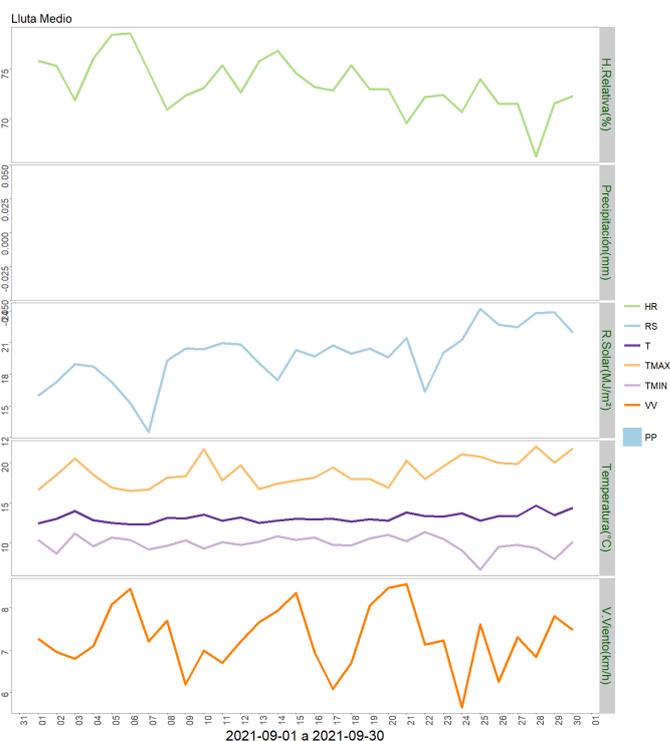
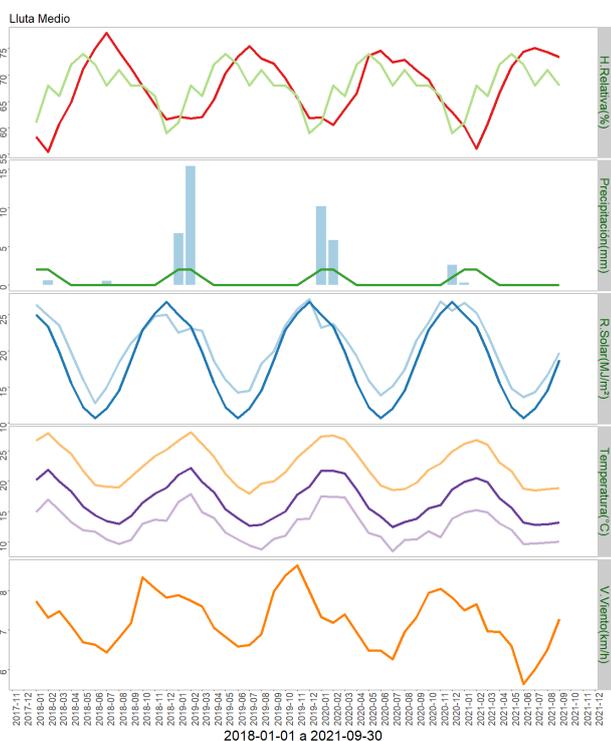
El presente informe correspondiente al mes de septiembre 2021 presenta un resumen de los valores medios registrados en las principales estaciones agro meteorológicas de INIA en la Región de Arica y Parinacota, considerando las siguientes zonas; Lluta medio (valle costero, Arica) Azapa medio (valle costero, Arica) Pampa Concordia (valle costero, Arica) Socoroma (precordillera, Putre) Putre (precordillera, Putre) Codpa (valle interior de Camarones) Visviri (altiplano, General Lagos). 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 2021. 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 Hijmans et 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>mín.</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 2021. 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 no se registraron precipitaciones, presentando un déficit actual de 94%. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 9,9 °C (1,3 °C bajo lo usual), la máxima en 18,8 °C (4,8 °C bajo lo usual) y una media de 13,2 °C (3,2 °C bajo lo usual). Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 68%, 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 se podría presentar algo de atraso en el desarrollo de algunos cultivos debido a temperaturas en general, por debajo de lo usual.



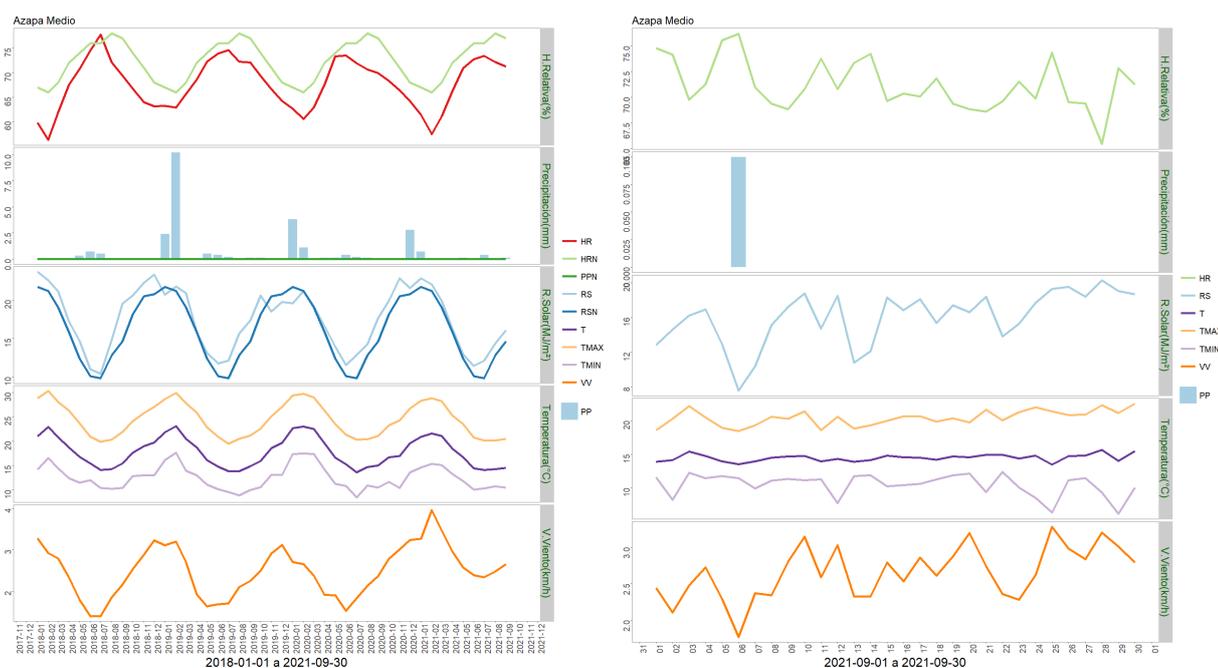
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6
PP	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0.3	0.3
%	-85	-100	-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-94	-95

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2021	9.9	13.2	18.8
Climatológica	11.2	16.4	23.6
Diferencia	-1.3	-3.2	-4.8

### Estación Azapa Medio.

Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.

Durante el mes de septiembre se registraron 0,4 mm de precipitación, presentando un superávit actual sobre el 100%, cabe mencionar que las precipitaciones que se registran en esta zona, no son significativas (< a 20 mm), por lo tanto, las demandas hídricas por parte de los cultivos, deben ser suministrada a través del riego. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 10,5 °C, (4,2 °C bajo lo usual) la máxima fue de 20,5 °C, y la media en 14,5 °C. (2,6 °C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 67%. 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.



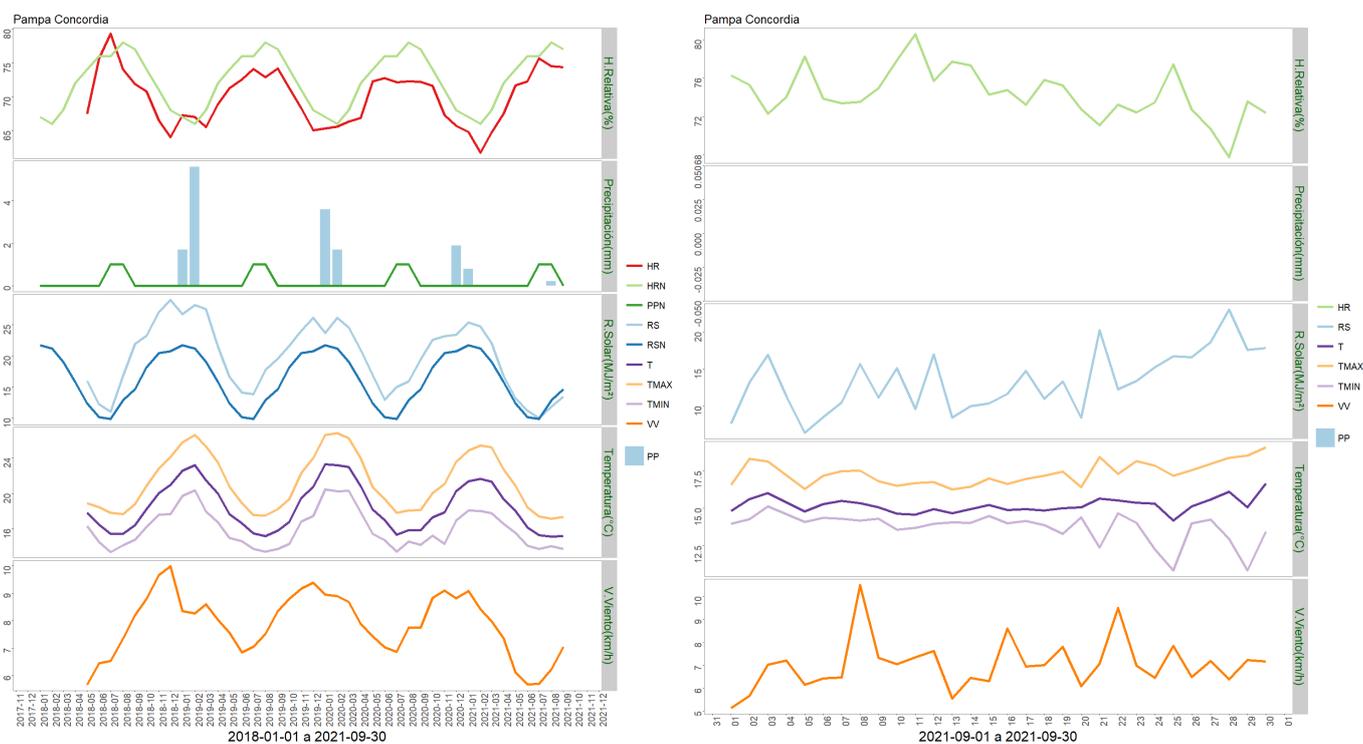
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	0.7	0	0	0	0.1	0	0.4	0	0.1	-	-	-	1.3	1.3
%	>100	-	-	-	>100	-	>100	-	>100	-	-	-	>100	>100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2021	10.5	14.5	20.5
Climatológica	15.2	17.1	20.1
Diferencia	-4.7	-2.6	0.4

### 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 precipitaciones, actualmente existe un déficit del 50%, de igual manera que la zona anteriormente mencionada, las precipitaciones históricamente no son significativas. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 13,7 °C., (1,5 °C bajo lo usual) la máxima en 17,3 °C., (2,8 °C bajo lo usual) y la media en 15,2 °C. (1,9 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 73%, 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	0.8	0	0	0	0	0	0	0.2	0	-	-	-	1	1
%	>100	-	-	-	-	-	-100	-80	-	-	-	-	-50	-50

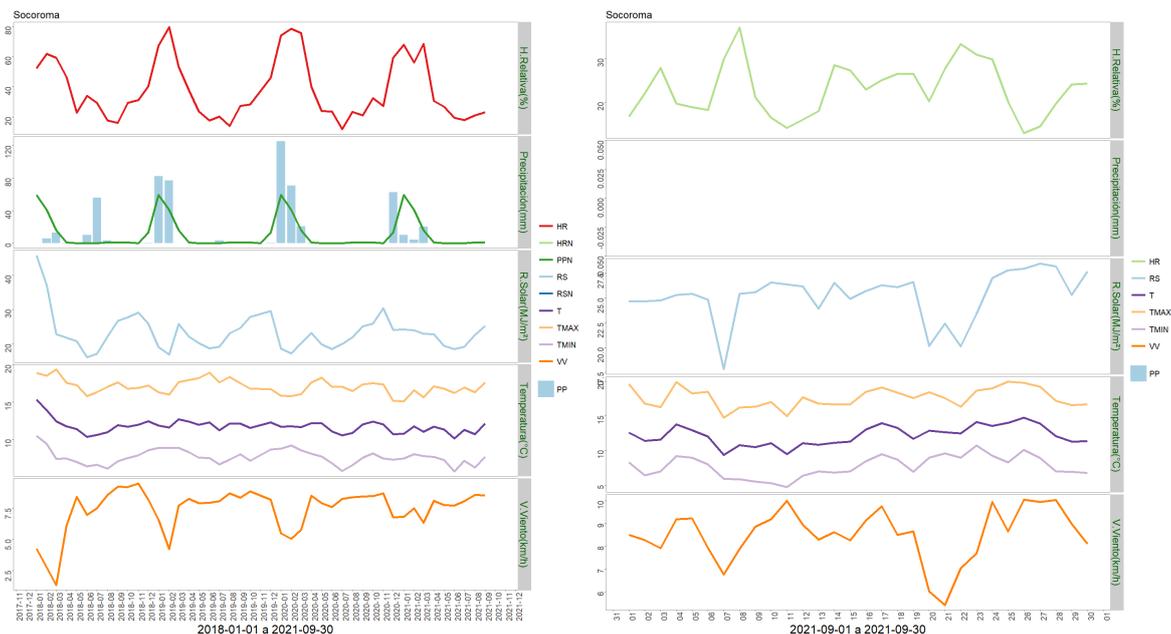
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2021	13.7	15.2	17.3
Climatológica	15.2	17.1	20.1
Diferencia	-1.5	-1.9	-2.8

### Estación Socoroma.

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

Durante el mes de septiembre, no se registraron precipitaciones, alcanzando actualmente un déficit de 71%., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 8,2 °C, la máxima fue de 17 °C y un promedio de 12,6 °C, Respecto a la humedad relativa esta se situó en 24%. En general las condiciones climáticas son las adecuadas para el desarrollo de los cultivos de la zona, pero se debe considerar el riego de los diferentes cultivos, y un permanente monitoreo de plagas y enfermedades, principalmente debido a las posibles

presencias de precipitaciones, acompañada con altas temperaturas.

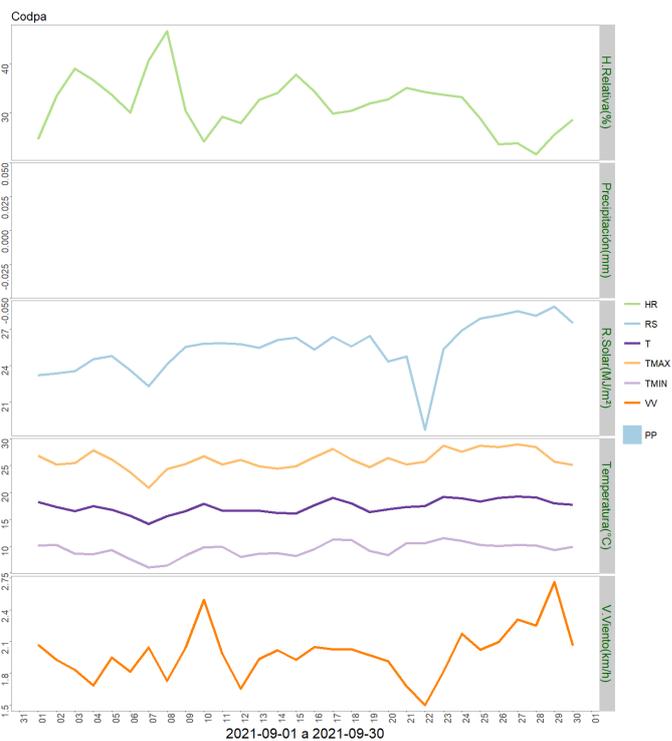
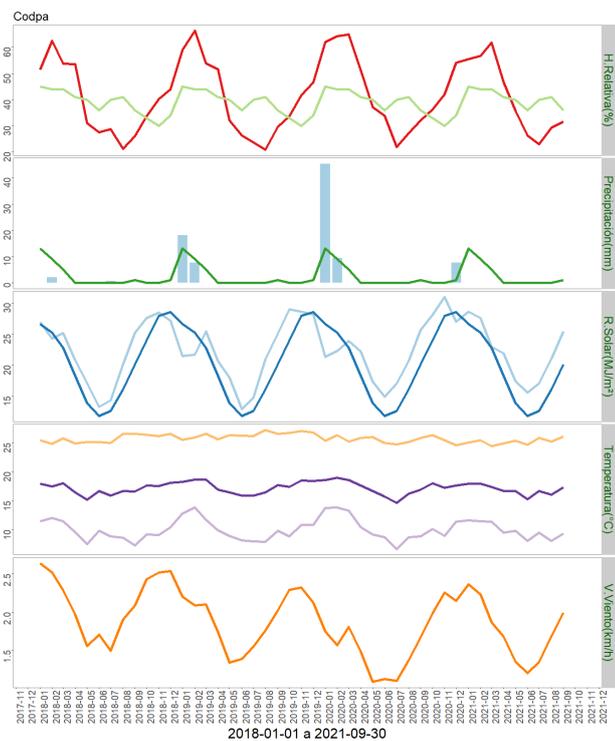


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	119	133
PP	9.8	4.2	20.2	0.1	0	0	0	0	0	-	-	-	34.3	34.3
%	-83.4	-89.8	26.2	-90	-	-	-	-100	-100	-	-	-	-71.2	-74.2

### Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de septiembre no se registraron precipitaciones, alcanzando a la fecha un déficit de 100 %. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 9,4 °C., la máxima en 26,1°C., y la media en 17,3 °C. La humedad relativa fue de 34%, 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0
%	-100	-100	-100	-	-	-	-	-	-100	-	-	-	-100	-100

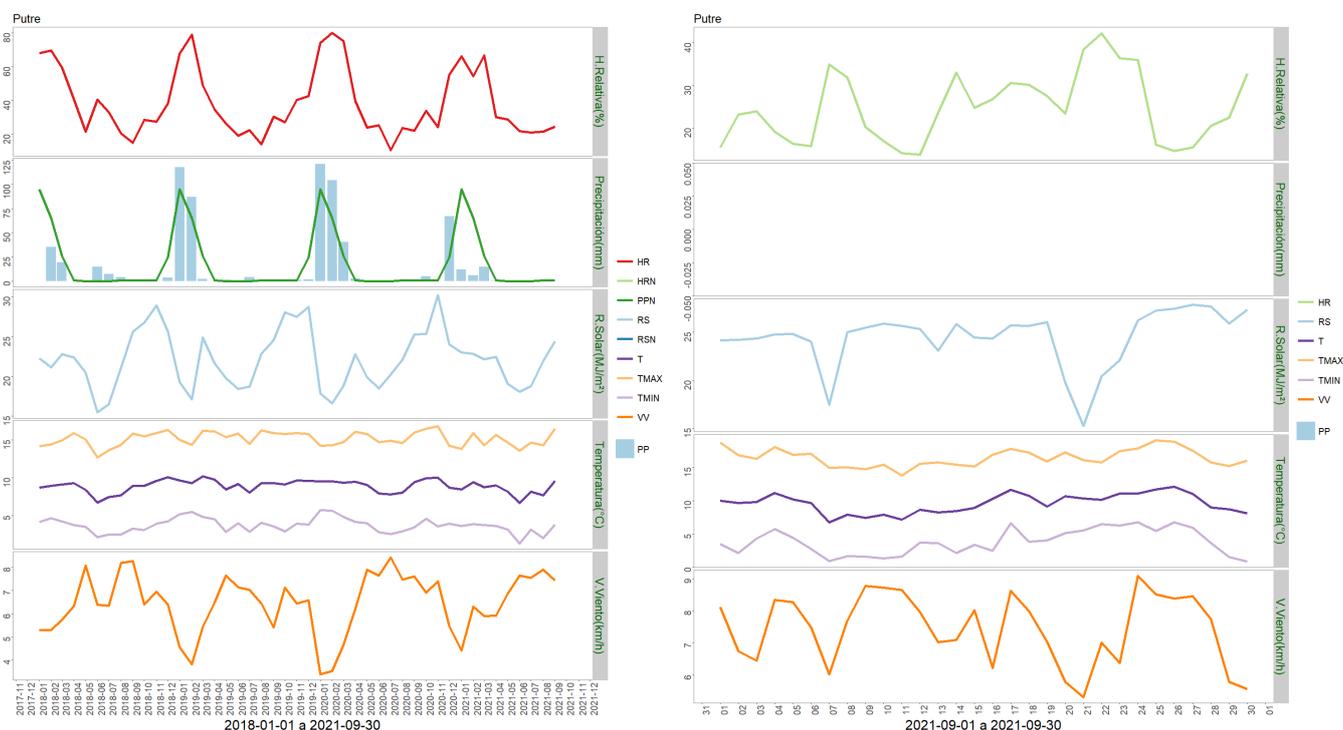
	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2021	9.4	17.3	26.1
Climatológica	8.9	17.2	26.4
Diferencia	0.5	0.1	-0.3

### Estación Putre.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Putre, comuna de Putre.

Durante el mes de septiembre no se registraron precipitaciones, alcanzando un déficit a la fecha de 82%, aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 2,5 °C, la máxima en 17 °C y un promedio de 9,8°C., aproximadamente. La humedad relativa fue de 28%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el

desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo, principalmente debido a la escasez de precipitaciones.

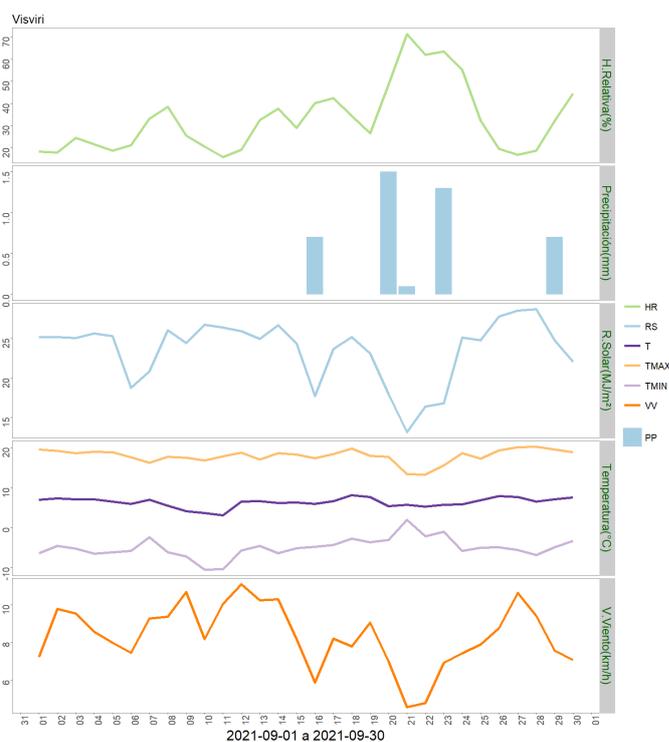
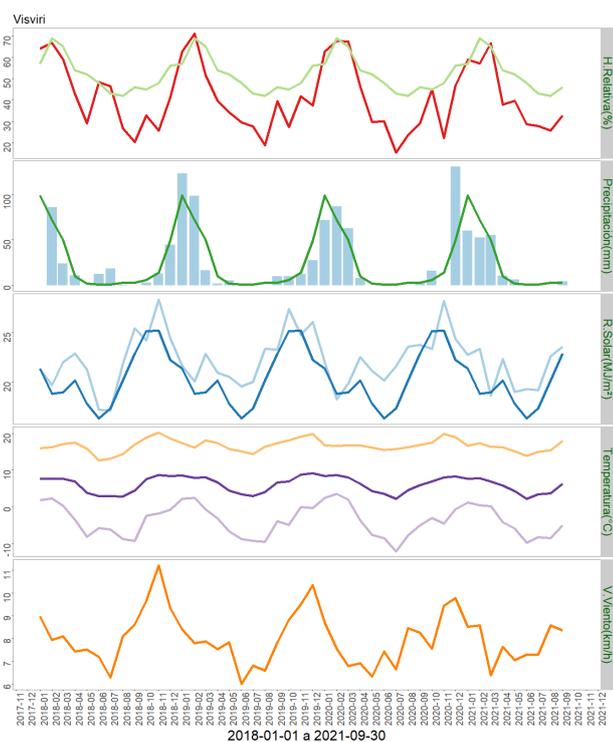


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	95	65	26	1	0	0	0	1	1	1	1	24	189	215
PP	12.1	5.8	14.9	0.5	0	0	0	0	0	-	-	-	33.3	33.3
%	-87.3	-91.1	-42.7	-50	-	-	-	-100	-100	-	-	-	-82.4	-84.5

### Estación Visviri.

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

Durante el mes de septiembre se registraron 4,3 mm de precipitación, alcanzando a la fecha un déficit de 22%., aproximadamente. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en -5 °C, (3°C bajo lo usual) la máxima en 18 °C (14,3 °C, por sobre lo usual) y la media en 6,3 °C (6 °C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 36%. 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	60	52.5	55.3	10.6	6.4	0	0	0	4.3	-	-	-	189.1	189.1
%	-39.4	-27.1	10.6	6	220	-100	-100	-100	43.3	-	-	-	-21.5	-39

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Septiembre 2021	-5	6.3	18
Climatológica	-2	0.3	3.7
Diferencia	-3	6	14.3

### Suma de Horas Frío y Grados Día, de algunas localidades.

Estos datos son importantes considerar, cuando se pretenda establecer principalmente frutales, ya que algunos de ellos requieren de una cantidad determinada de horas de frío (base 7°C) y de días grados (base 10°C) acumulados, para poder desarrollarse y finalmente producir adecuadamente tanto en calidad como en cantidad.

Base 0 - 7 °C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre	Visviri
Ene-2021	0	0	0	0	0	118	49	299	377
Feb-21	0	0	0	0	0	91	44	227	307
Mar-21	0	0	0	0	0	105	31	297	404
Apr-21	0	0	0	0	0	178	64	331	264
May-21	0	0	0	6	0	203	82	377	250
Jun-21	0	4	0	93	18	322	181	430	200
Jul-21	0	1	0	66	0	243	74	407	220
Aug-21	0	0	0	66	4	288	124	401	216
Sep-21	3	1	0	19	1	160	45	286	234
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>250</b>	<b>23</b>	<b>1708</b>	<b>694</b>	<b>3055</b>	<b>2472</b>

Base 10 °C	Azapa Medio	Lluta Medio	Pampa Concordia	Camarones	Codpa	Belén	Socoroma	Putre	Visviri
Ene-2021	356	326	355	333	259	62	41	4	5
Feb-21	338	308	329	322	237	85	68	25	5
Mar-21	362	322	356	336	244	73	53	6	0
Apr-21	279	240	290	250	217	71	72	13	1
May-21	238	210	255	232	235	51	62	8	0
Jun-21	161	126	189	145	192	18	34	0	0
Jul-21	162	126	174	156	239	43	63	3	0
Aug-21	168	132	173	157	206	30	42	1	0
Sep-21	164	132	167	173	231	82	80	21	0
<b>Total</b>	<b>2228</b>	<b>1922</b>	<b>2288</b>	<b>2104</b>	<b>2060</b>	<b>515</b>	<b>515</b>	<b>81</b>	<b>11</b>

## Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>) promedio del mes de septiembre 2021, alcanzo en el valle de Lluta, sector medio (Puro Chile) los 3,2 mm/día; valle de Azapa, sector medio 2,6 mm/día; Caleta Vítor 2,9 mm/día; Pampa concordia 2,5 mm/día; Codpa 4,0 mm/día; Socoroma 5,0 mm/día; Putre 4,4 mm/día, Ticnamar 4,5 mm/día, Camarones 3,2 mm/días, Visviri 4,4 mm/día y en Belén fue de 5,1 mm/día.



Figura 1.- Evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>) en mm/día, en las localidades de Azapa Medio, Codpa, Lluta Medio y Pampa Concordia (01 de septiembre al 05 de octubre 2021).



Figura 2. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Putre, Socoroma y Visviri (01 de septiembre 05 de octubre 2021).



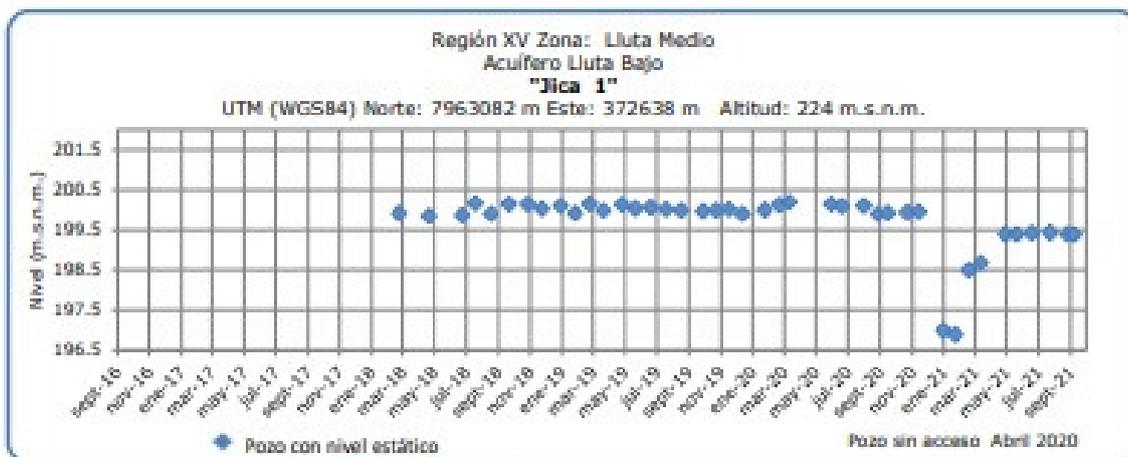
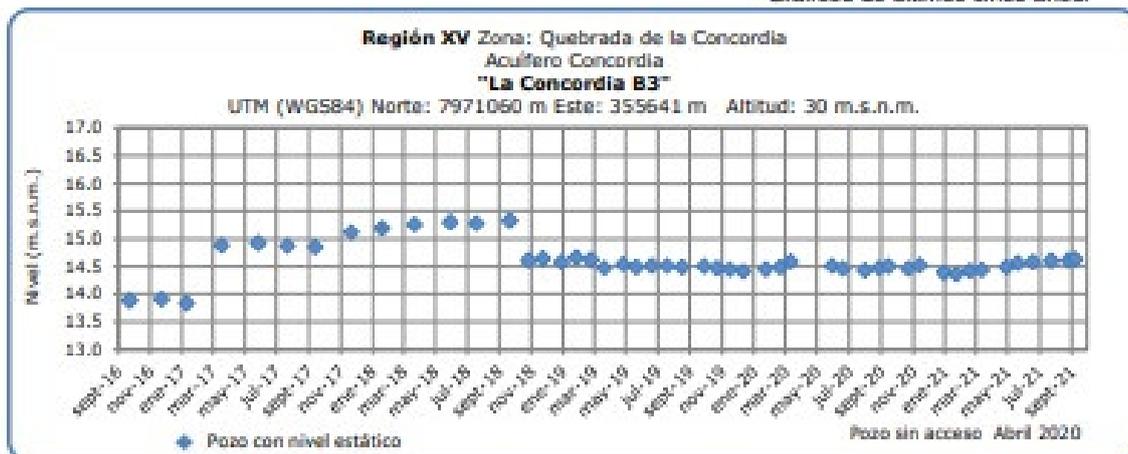
Figura 3. Evapotranspiración potencial (ETo) en mm/día, en las localidades de Belén, Caleta Vitor, Camarones y Ticnamar (01 de septiembre al 05 de octubre 2021).

### Balance Hídrico.

Como se menciona en anteriores informes, 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, determinarán los montos totales de agua a aplicar en cada riego. Es importante considerar que las demandas de los cultivos bajo malla anti áfidos e invernaderos, pueden estar por el orden del 30% menos que al aire libre.

### Niveles de los acuíferos Pampa Concordia, Valle de Lluta y Azapa

\*Gráficos de últimos cinco años.



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

Durante el mes de septiembre del 2021, las condiciones climáticas presentes en la región se han mantenido dentro de un rango considerado como normal. Se mantendría el pronóstico

de sin precipitaciones para la Región de Arica y Parinacota, para todo el trimestre septiembre, octubre y noviembre, pero frente a las anomalías que vienen presentándose por los efectos del cambio climático, la posibilidad a la fecha es más bien neutral de la predominancia de una "Niña", pero continuará las posibilidades de helas. De igual manera no se deben descartar eventos no previsto como precipitaciones cortas e intensas. Estas condiciones, como se ha mencionado en anteriores informes para los valles costeros, permite la aparición de plagas y enfermedades ya que se relaciona directamente a altas temperaturas acompañada a humedades favorables para su incidencia. En pre cordillera no se descarta tampoco, la ocurrencia de precipitaciones y nevadas, de cortos períodos, por lo tanto, siempre está latente, debido a ello, las posibilidades de escorrentías de ríos y/o quebradas, pueden afectar algunas áreas de cultivos aguas abajo principalmente.

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

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

En el valle de Azapa el cultivo de olivos es posible encontrarlo en etapa de cuajado de frutos y otros huertos 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 por las estaciones meteorológicas ubicadas a lo largo del valle de Azapa, bordearon los 10,5°C y 20,5°C de mínima y máxima respectivamente, ambas son consideradas adecuadas para el desarrollo del cultivo ya que sobrepasan el umbral de 12,5 °C, además de la acumulación de horas frío que pudo realizar el árbol en período invernal. Se debe tener presente que las temperaturas comienzan su ascenso, y junto con el aumento paulatino de estas, aumenta la presión de plagas especialmente aquellas asociadas a los brotes y flores, por esta razón la recomendación es aumentar la frecuencia de los monitoreos dirigidos a la polilla del brote (*Palpita persimilis*). Considerar por último, que la labor de riego mantenga una tasa de reposición diaria de 26 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> aproximadamente (considerando un Kc de 0,60 y un ET0 de 2,6mm).

## **Desértico cálido con nublados abundantes > Hortalizas > Tomate**

### **Tomate**

El cultivo de tomate se desarrolla principalmente en los valles de Azapa, Lluta y Pampa Concordia, aún cuando el valle de Camarones presenta un pequeña superficie de cultivo. En términos fenológicos, el cultivo de tomate se encuentra mayormente en cosecha de los racimos décimo segundo o décimo tercero, no obstante, es posible encontrar huertos recién establecidos y otros en etapa final, lo que se debe al interés y mercado particular al que está orientada la cosecha. Considerando que el cultivo se encuentra mayormente establecido en condiciones bajo malla antiáfidos, es importante considerar el ascenso de temperaturas y humedad relativa al interior de las estructuras, la cuales se han presentado con mínimas promedio de 11,3°C, máximas promedio de 19°C entre Azapa, Lluta y Pampa Concordia. La humedad relativa promedio fue de 69%, por lo que se estima que la cuaja y desarrollo de frutos no debieran presentar mayores problemas. No obstante, esta condición climática que se acentúa al interior de estructuras de malla, es considerada óptima para el desarrollo de enfermedades fúngicas tales como Alternaria, Botrytis y Oídio, las cuales se desarrollan mejor en condiciones de poca ventilación entre hileras, por lo que se recomienda labores de despeje y ventilación, además de la eliminación de plantas con inicios de sintomatología y su control con productos a base de cobre. Por otro lado, las altas

temperaturas inciden en la aparición de polilla del tomate (*Tuta absoluta*) la cual de no ser pesquizada a tiempo puede provocar grandes pérdidas debido al daño que provoca principalmente en los frutos. En cuanto al desarrollo del tomate, se recomienda realizar raleo de frutos para la obtención de un buen calibre. El fertirriego se debe mantener diariamente, usando una tasa de reposición cercana a los 46m<sup>3</sup>/ha/día en el valle de Lluta, 37m<sup>3</sup>/ha/día en el valle de Azapa y 36m<sup>3</sup>/ha/día en Pampa Concordia en base a riego por goteo en condiciones de aire libre y fase de cultivo máxima productiva (considerar un 30% de menos demanda dentro de invernaderos).

### **Desértico normal > Hortalizas**

Pimiento bajo invernadero Mixto (Azapa).

Este cultivo se encontrará en plena producción. Se recomienda mantener monitoreo de los parámetros básicos de conductividad eléctrica y pH para controlar los niveles de sales por el aumento de las dosis de fertilizantes. Mantener riego de 27-30 m<sup>3</sup>/há/día durante este periodo, evitar encharcamientos para evitar aparición de enfermedades que afectan las raíces o base del cuello, tales como Phytium, Fusarium entre otros. Realizar monitoreo de las trampas cromáticas (Amarilla y Azul) para el control preventivo de plagas. La media de la humedad relativa ambiental es de 67% y las temperaturas oscilan entre una mínima de 10,5°C y una máxima de 20,5°C, por lo que se recomienda bajar cortinas laterales para mejorar la temperatura del sistema, siendo el óptimo entre 26-28°C, manteniendo un cultivo ventilado con un correcto monitoreo de posibles enfermedades fúngicas tales como oídio, botrytis y/o mildiu, las cuales se desarrollan con preferencias bajo estas temperaturas. A su vez, mantener en el plan de fertirrigación equilibrada con los principales macronutrientes, considerando el aumento de las dosis de potasio en relación a las de nitrógeno, para favorecer el desarrollo de frutos con un buen calibre.

## **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 60% para el período comprendido desde el 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 93% (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.

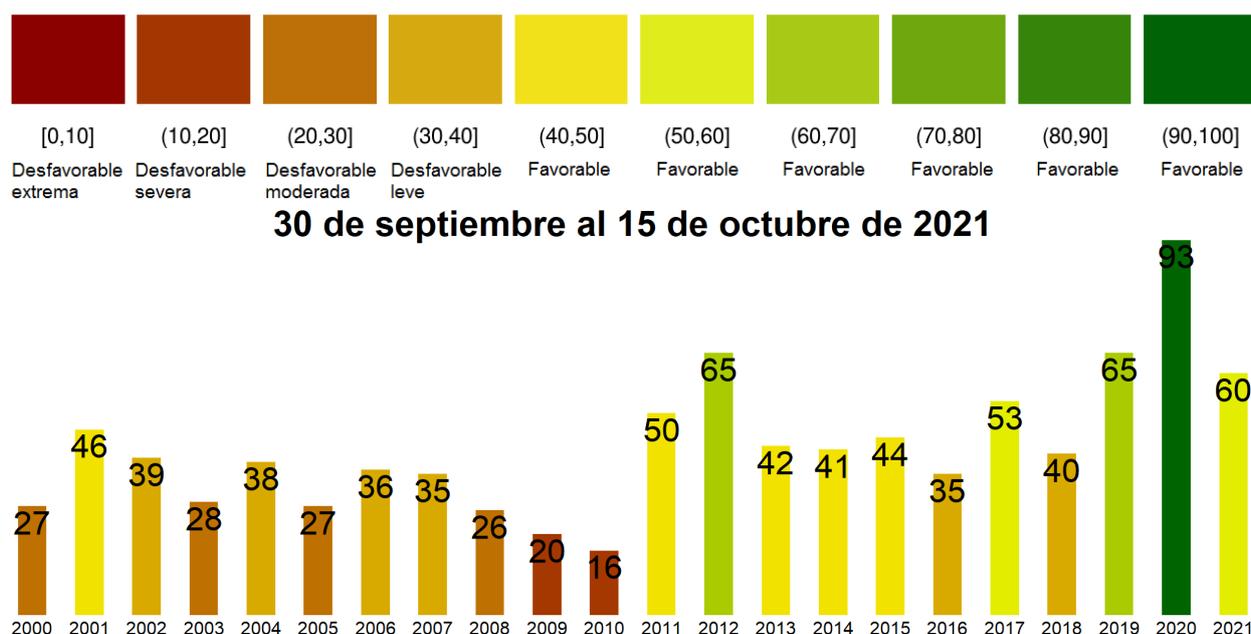


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Arica y Parinacota.

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.

### Matorrales

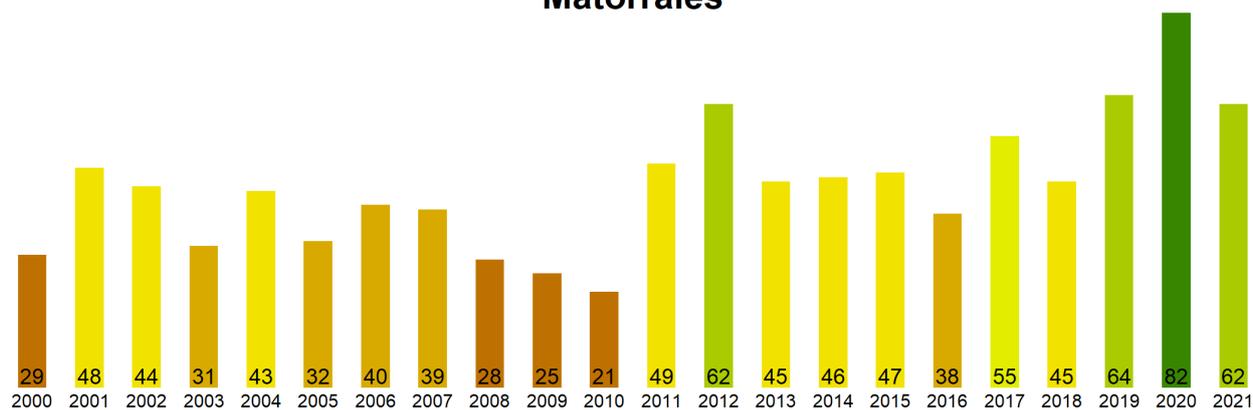


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

### Praderas

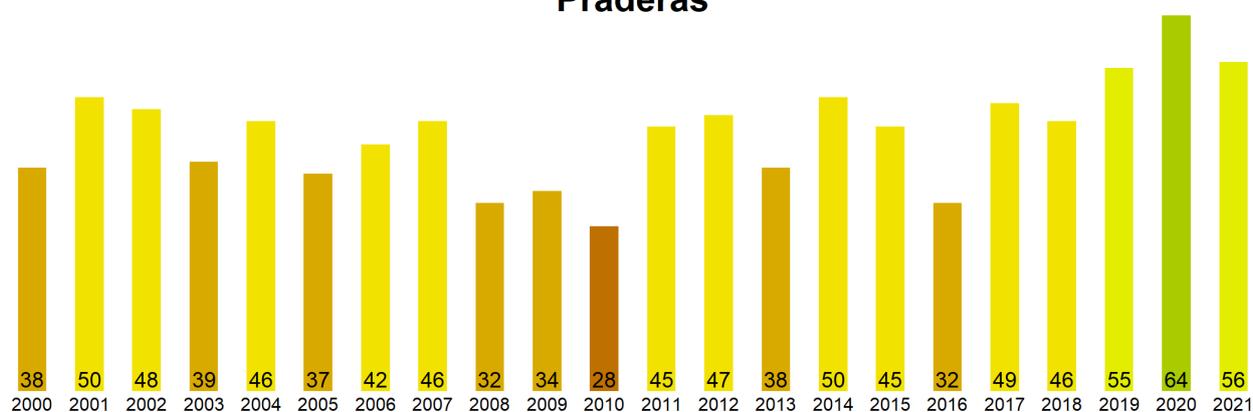


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

### Agrícola

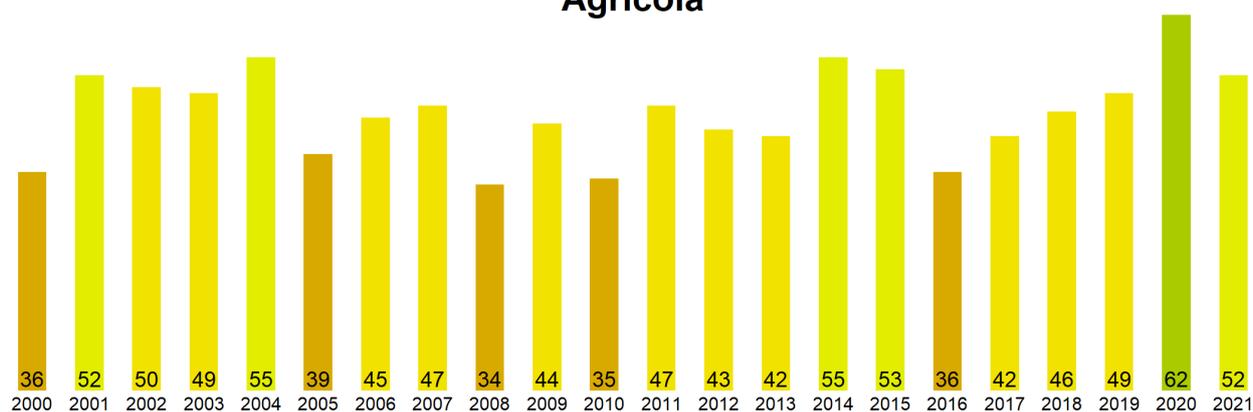


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021  
Región de Arica y Parinacota

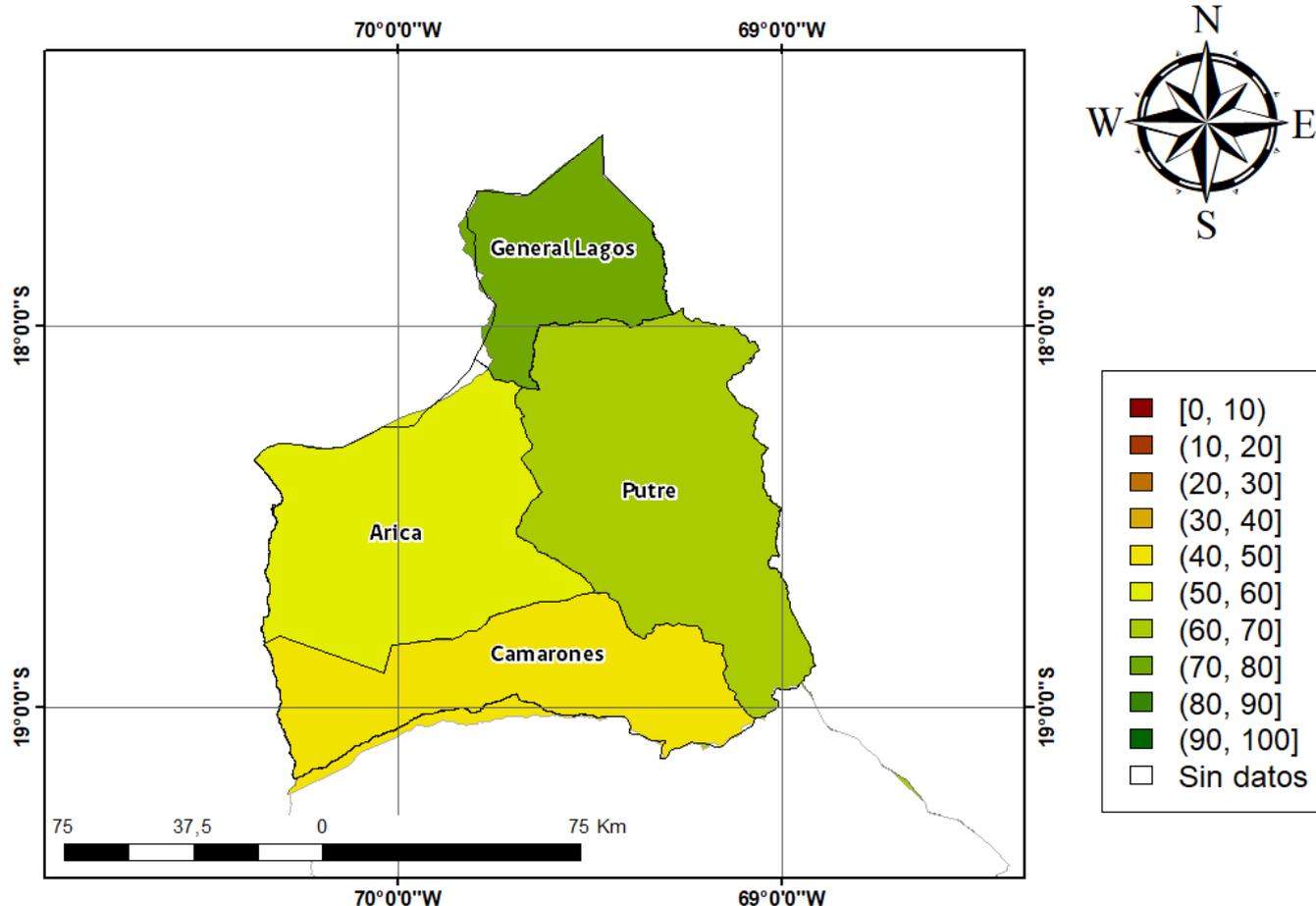


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Arica y Parinacota corresponden a Camarones, Arica, Putre y General Lagos con 43, 52, 64 y 70% de VCI respectivamente.

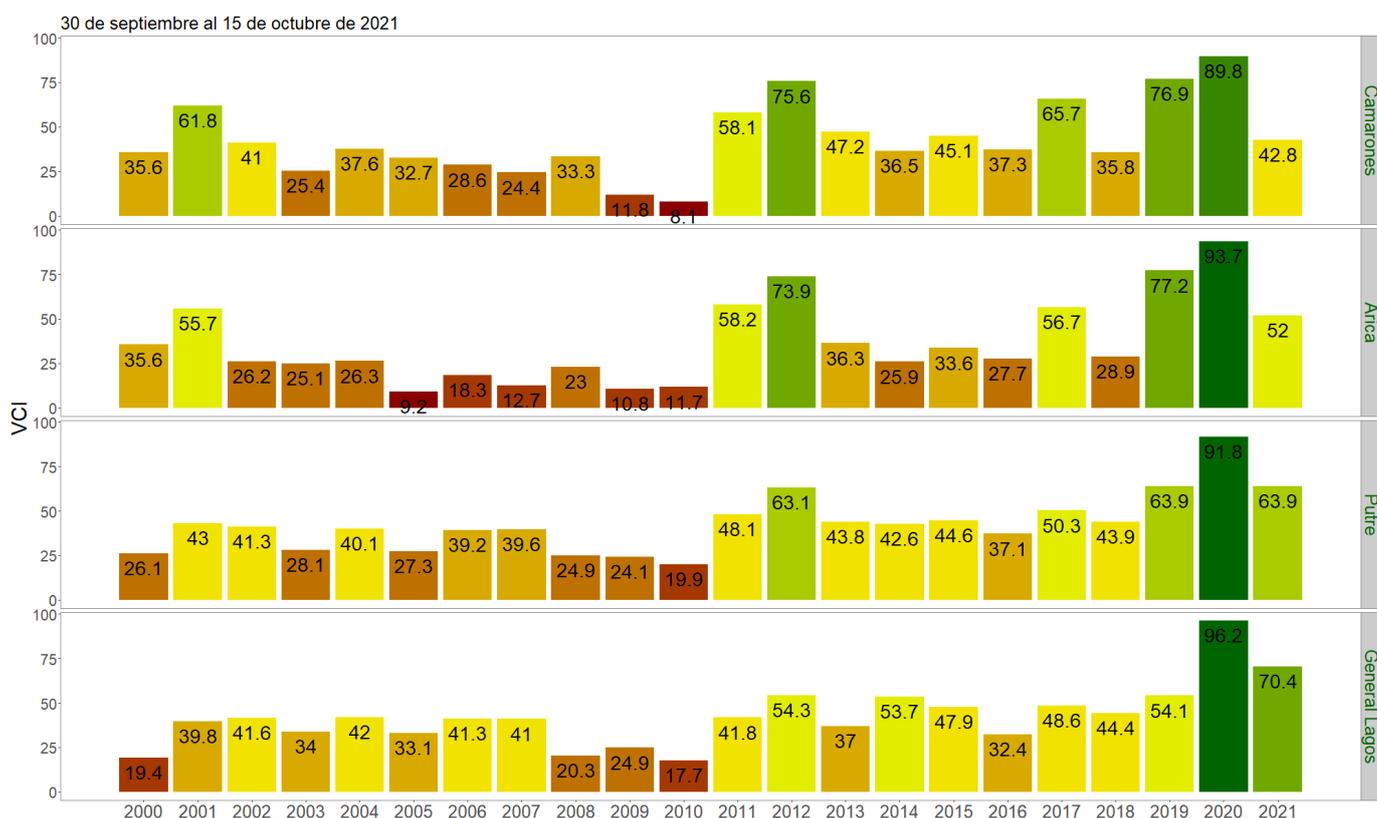


Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021.

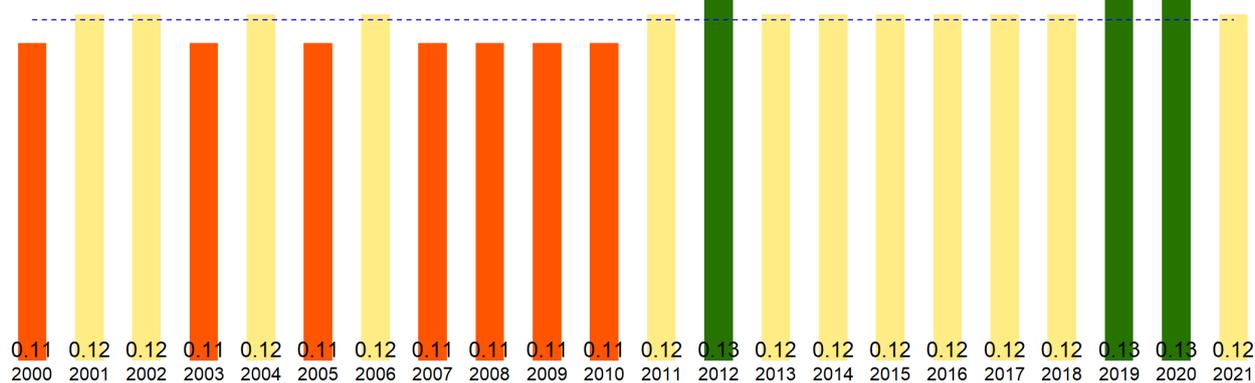
### Análisis Del Índice De Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI)

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) .

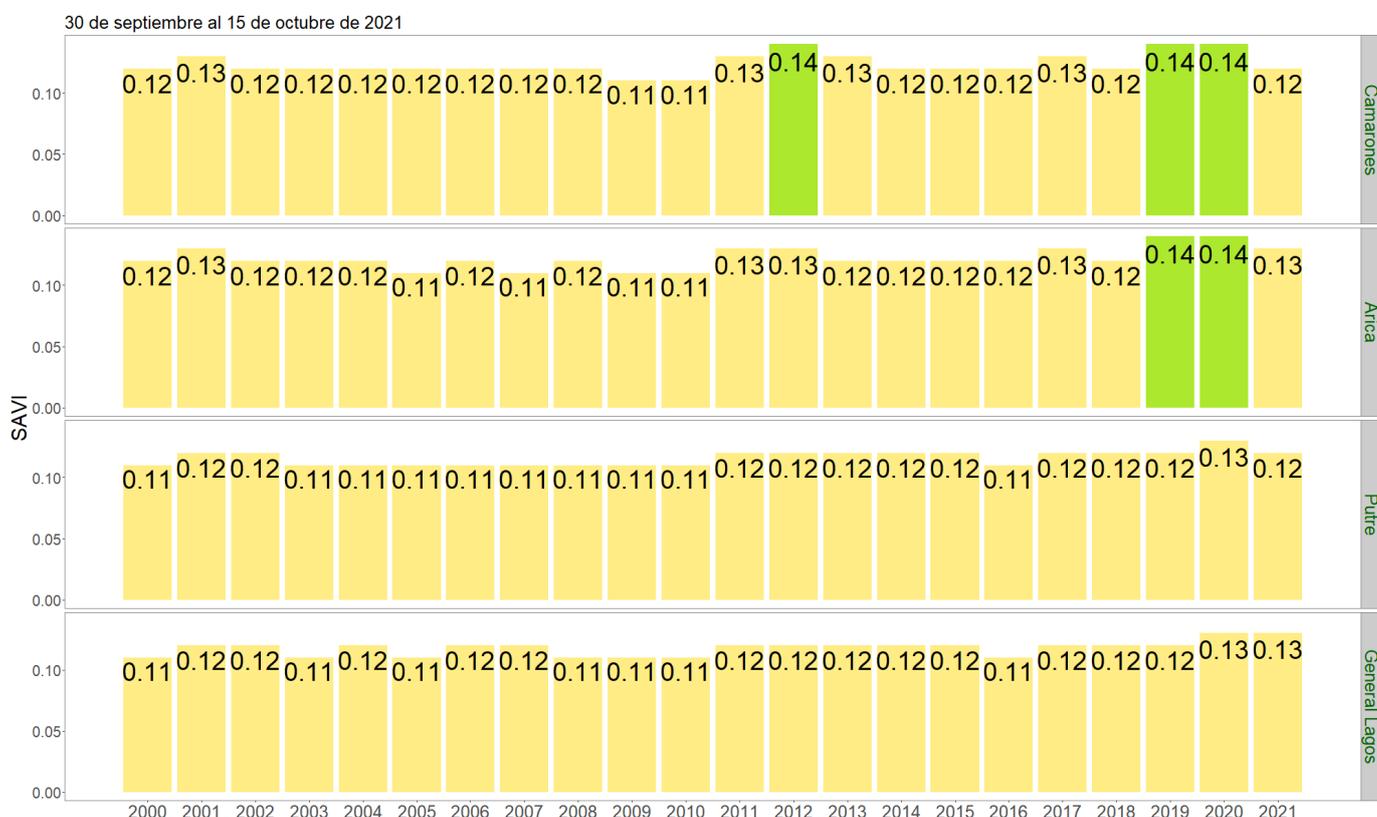
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.13. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

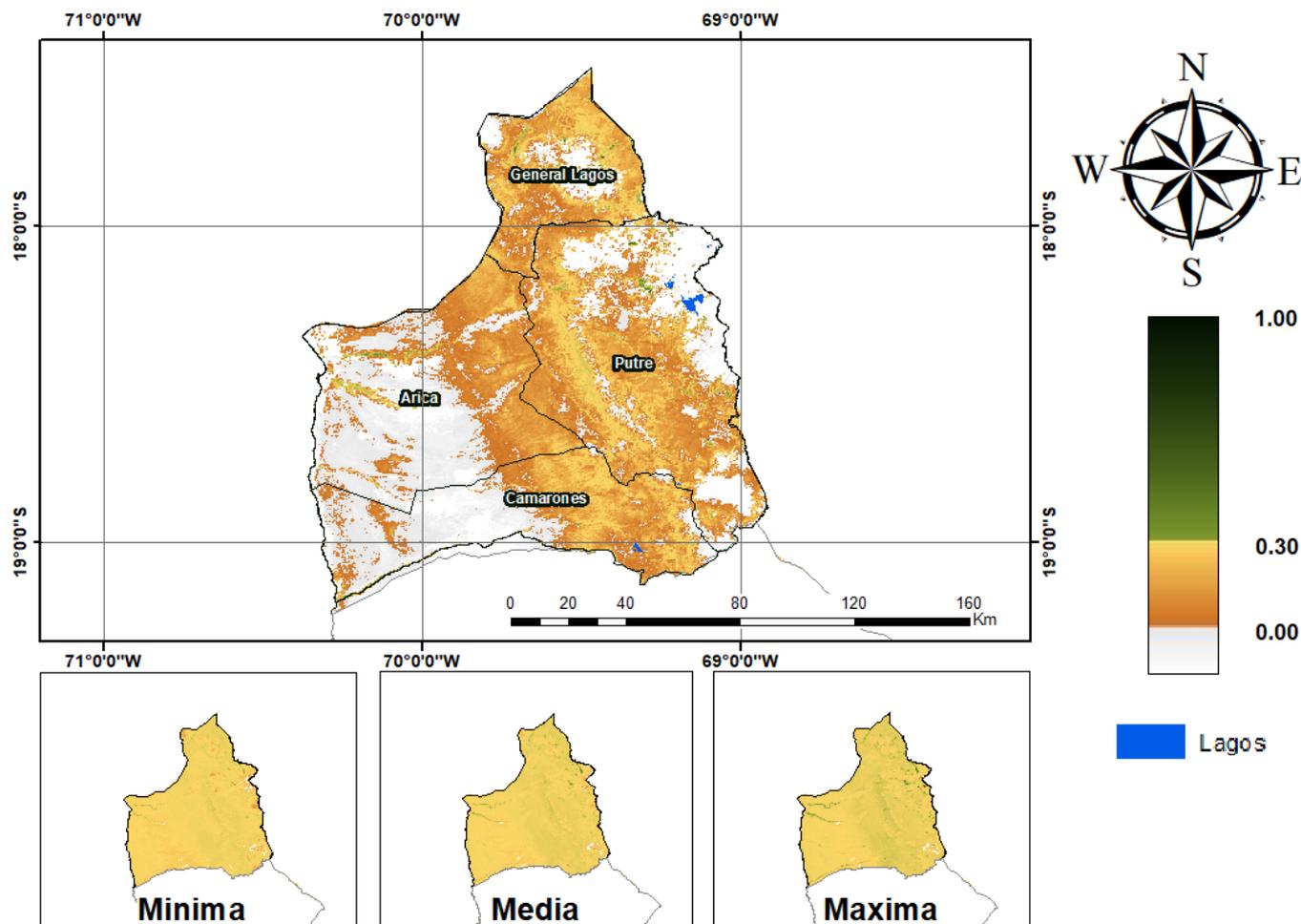
### 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021



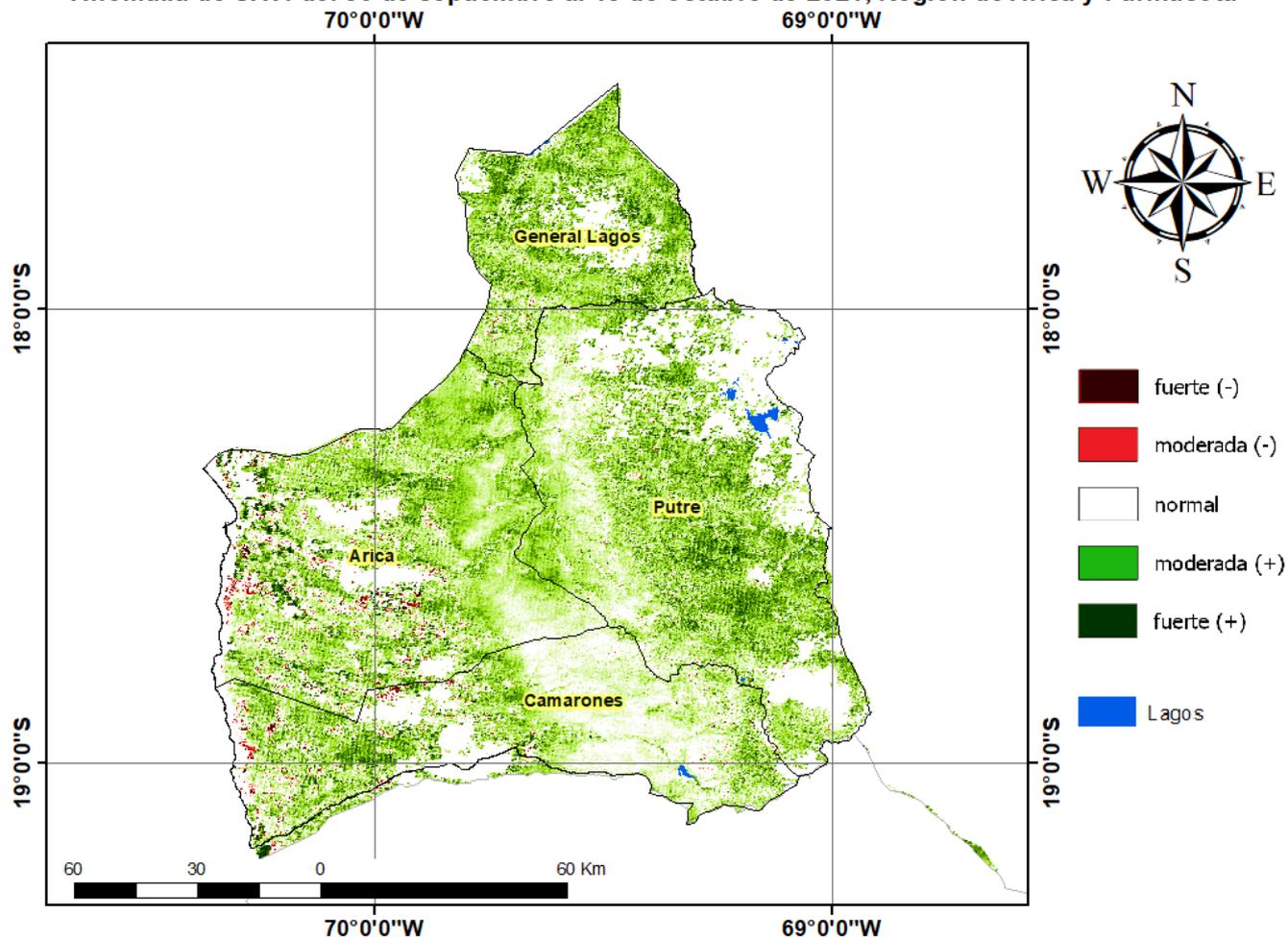
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



SAVI del 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021, Región de Arica y Parinacota



Anomalia de SAVI del 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021, Región de Arica y Parinacota



Diferencia de SAVI del 30 de septiembre al 15 de octubre de 2021, Región de Arica y Parinacota

