



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

DICIEMBRE 2022 — 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  
Rubén Negrón Hekima, Ingeniero Agrónomo, INIA 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 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.



### Evolución del Valor de Exportaciones Silvoagropecuarias

Región de Arica y Parinacota

Sector exportador	2021 ene - dic	2021 ene - nov	2022 ene - nov	Variación	Participación
\$US FOB (M) Agrícola	7.257	6.858	7.529	10%	97%
\$US FOB (M) Forestal	9	9	205	2109%	3%
\$US FOB (M) Pecuario	231	231	38	-84%	0%
\$US FOB (M) Total	7.497	7.099	7.772	9%	100%

Fuente: ODEPA

## Resumen Ejecutivo

Según los datos extraídos del portal <https://agrometeorologia.cl>, la condición agrometeorológica de la región de Arica y Parinacota, se presentó dentro de parámetros considerados normales para la época del año, con un aumento de las temperaturas y una humedad relativa que bordea el 66% en los valles costeros. Respecto a la presencia de precipitaciones, estas sólo se presentaron en Socoroma. No obstante, no fueron significativas con 0,8mm. Respecto a los sistemas productivos de los valles costeros, se puede mencionar que cultivos bandera como tomate y pimiento, se encuentran en etapa de final de cosecha y solo en casos excepcionales es posible encontrar cultivo de tomate y/o pimiento en etapa de inicio de cosecha. Para aquellos cultivos que permanecen en producción, la recomendación es aumentar monitoreos de plagas debido al aumento de temperaturas y debido a posible riesgo de enfermedades dado por posibles precipitaciones y/o aumento de la humedad ambiental, se recomienda mantener monitoreo de focos de enfermedades y mantener stock de desplazadores de sales. Para el caso del cultivo de olivos, se debe tener precaución con posible ataque de polillas y enfermedades, esto último dado por las altas posibilidades de

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

humedad ambiental alta y/o precipitaciones. De ser necesario alguna aplicación, se debe regular tamaño de gota para evitar daño a fruto recién cuajados. En términos de disponibilidad de agua para riego, el Valle de Azapa se mantiene con ausencia de escorrentía superficial del río San José, siendo abastecido sólo por el canal proveniente del Lauca y pozos subterráneos. El valle de Lluta en tanto, presenta una escorrentía superficial mínima.

## Componente Meteorológico

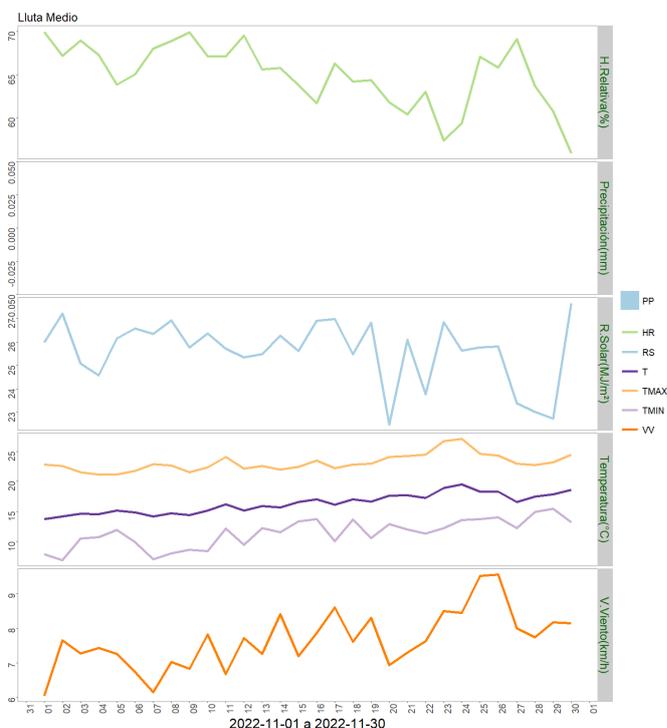
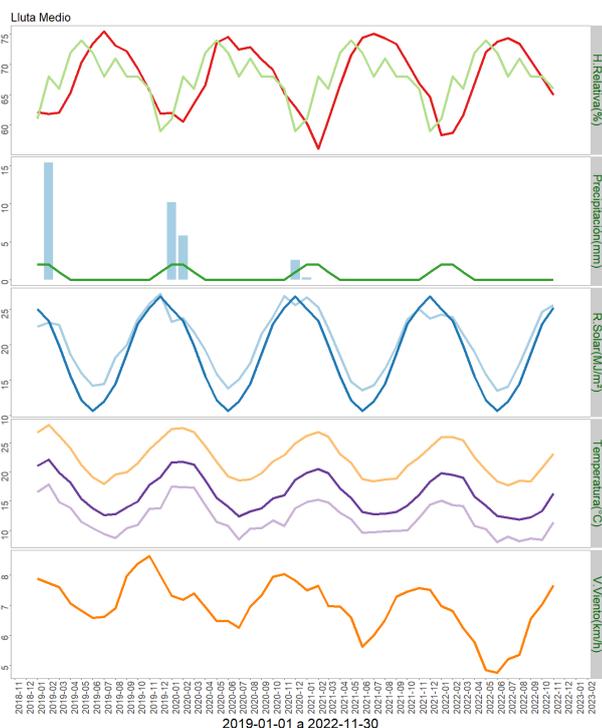
El presente informe correspondiente al mes de noviembre 2022 presenta un resumen de los valores medios registrados en las principales estaciones agro meteorológicas de INIA en la Región de Arica y Parinacota, considerando las siguientes zonas; Lluta medio (valle costero, Arica) Azapa medio (valle costero, Arica) Pampa Concordia (valle costero, Arica) Socoroma (precordillera, Putre) Putre (precordillera, Putre) Codpa (valle interior de Camarones) y 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 noviembre del 2022. 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 noviembre del 2022. 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 noviembre no se registraron, presentando un déficit actual de 98,3%. Con respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 11,4 °C, (1,6°C bajo lo usual) la máxima en 23,1 °C (2,8 °C bajo lo usual) y una media de 16,3 °C (3,2 °C

bajo lo usual). Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 61%, 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	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	-	0.1	0.1
%	-100	-100	-100	-	-	-	>100	-	-	-	-	-	-98	-98.3

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2022	11.4	16.3	23.1
Climatológica	13	19.5	25.9
Diferencia	-1.6	-3.2	-2.8

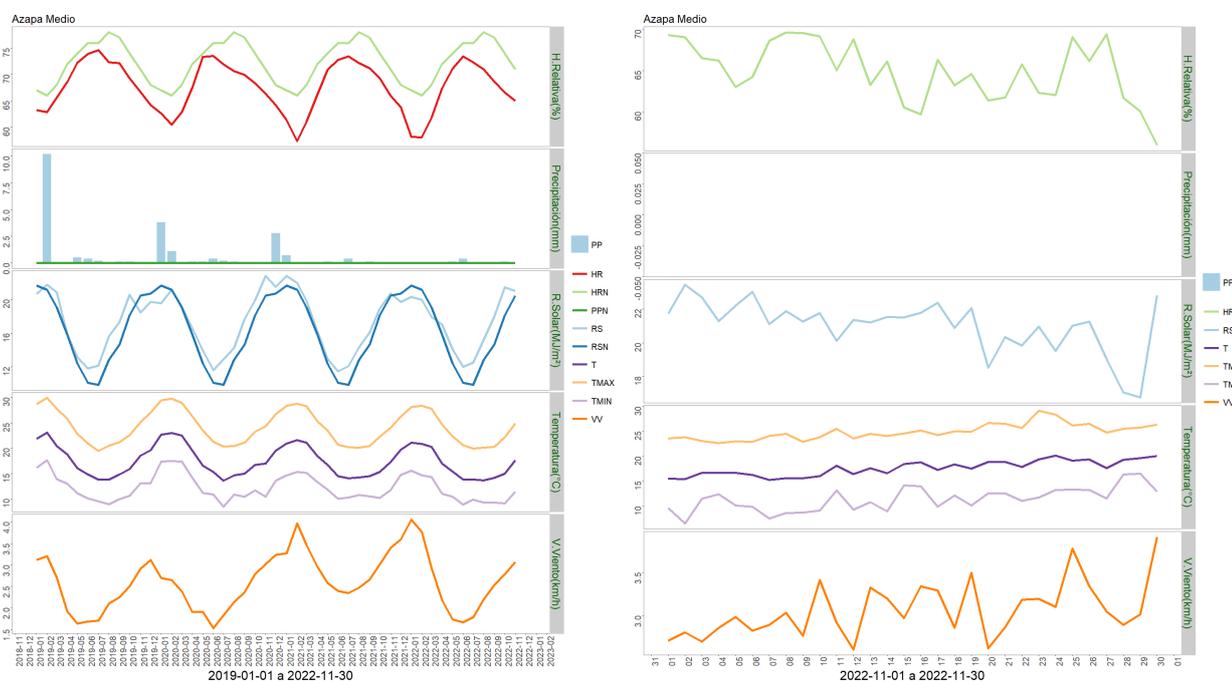
**Estación Azapa Medio.**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

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

Estación ubicada en el kilómetro 19 del valle de Azapa.

Durante el mes de noviembre no se registraron precipitaciones, presentando un superávit actual de 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 1,4 °C (3,9 °C bajo lo usual) la máxima fue de 24,9 °C, (2,0 °C sobre lo usual) y la media en 17,7 °C. (1,4 °C bajo lo usual) Respecto a la humedad relativa, esta se situó en 62%. 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.



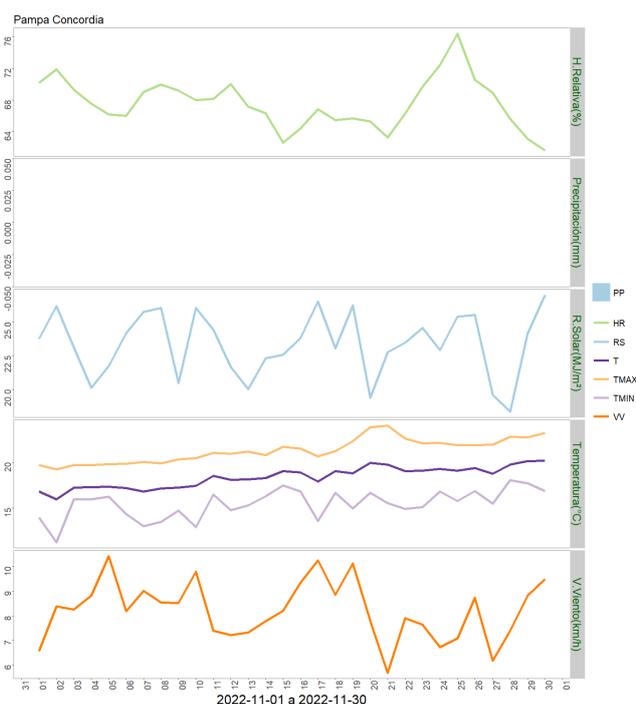
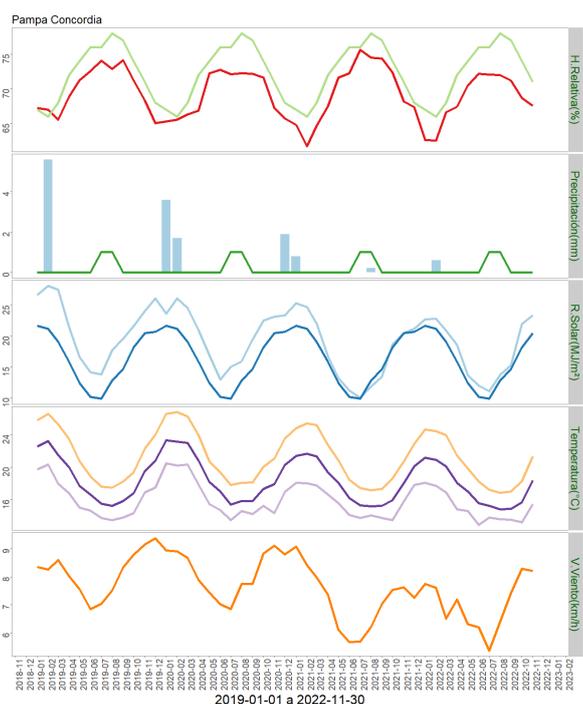
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PP	0	0	0	0	0.1	0.4	0	0	0	0.1	0	-	0.6	0.6
%	-	-	-	-	>100	>100	-	-	-	>100	-	-	>100	>100

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2022	11.4	17.7	24.9
Climatológica	15.3	19.1	22.9
Diferencia	-3.9	-1.4	2

### Estación Pampa Concordia.

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

Durante el mes de noviembre no se registraron precipitación, acumulando un déficit actual de 70%, de igual manera que la zona anteriormente mencionada, las precipitaciones históricamente no son significativas. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 15,4 °C., (0,1 °C sobre lo usual) la máxima en 21,3 °C., (1,6 °C bajo lo usual) y la media en 18,4 °C. (0,7 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 66%., 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.



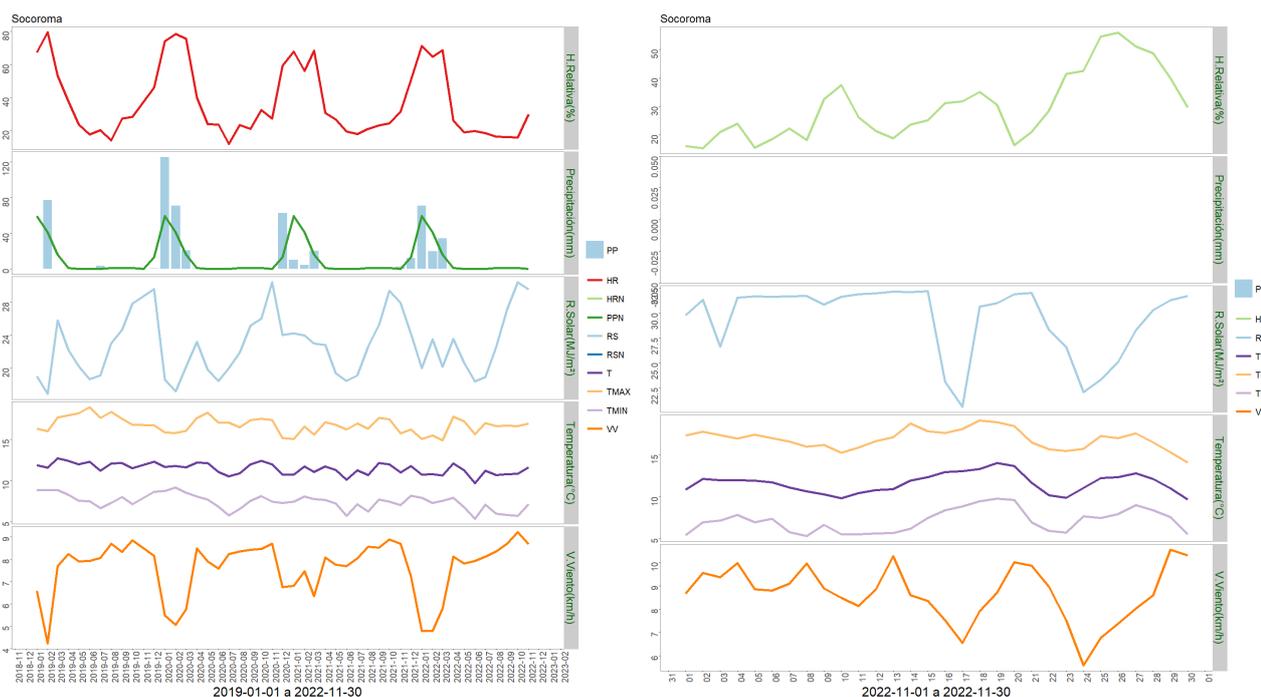
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2
PP	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.6	0.6
%	-	>100	-	-	-	-	-100	-100	-	-	-	-	-70	-70

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2022	15.4	18.4	21.3
Climatológica	15.3	19.1	22.9
Diferencia	0.1	-0.7	-1.6

### Estación Socoroma.

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

Durante el mes de noviembre, no se registraron precipitaciones, alcanzando un superávit actual de 3,8%., Respecto a las temperaturas, la mínima alcanzó 7,1 °C, la máxima fue de 16,9 °C y un promedio de 12,0 °C, Respecto a la humedad relativa esta se situó en 33%. 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.

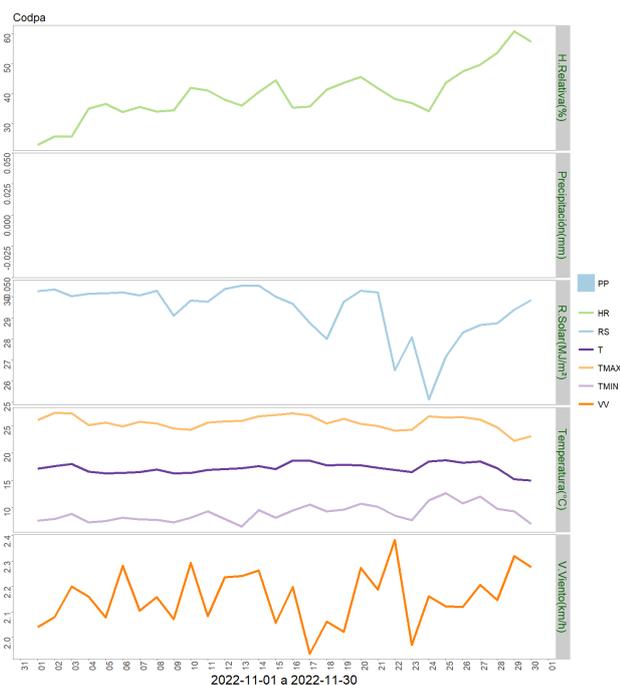
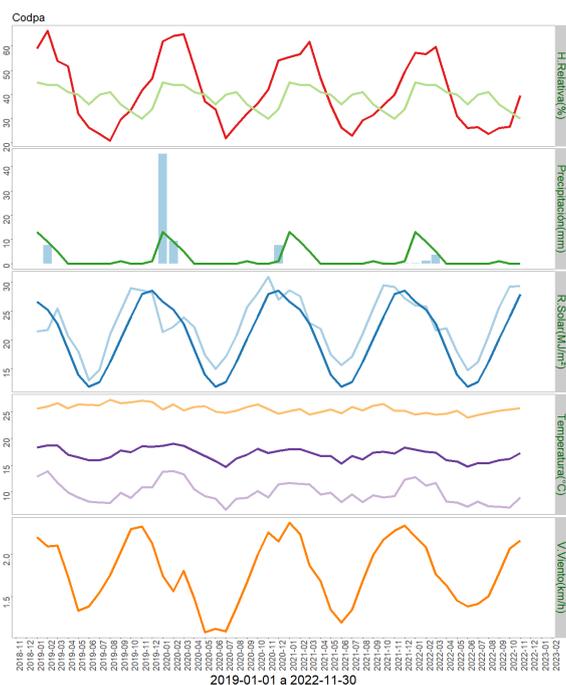


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	59	41	16	1	0	0	0	1	1	1	0	13	120	133
PP	70.6	19.7	34.3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	124.6	124.6
%	19.7	-52	114.4	-100	-	-	-	-100	-100	-100	-	-	3.8	-6.3

### Estación Codpa.

Estación ubicada a la entrada del pueblo de Codpa.

Durante el mes de noviembre no se registraron precipitaciones, alcanzando un déficit actual de 82,8%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 9,0 °C. (2,0 °C bajo lo usual), la máxima en 25,6 °C. ( 2,2°C bajo lo usual) y la media en 17,2 °C. (2,2 °C bajo lo usual) La humedad relativa fue de 41 %, 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.



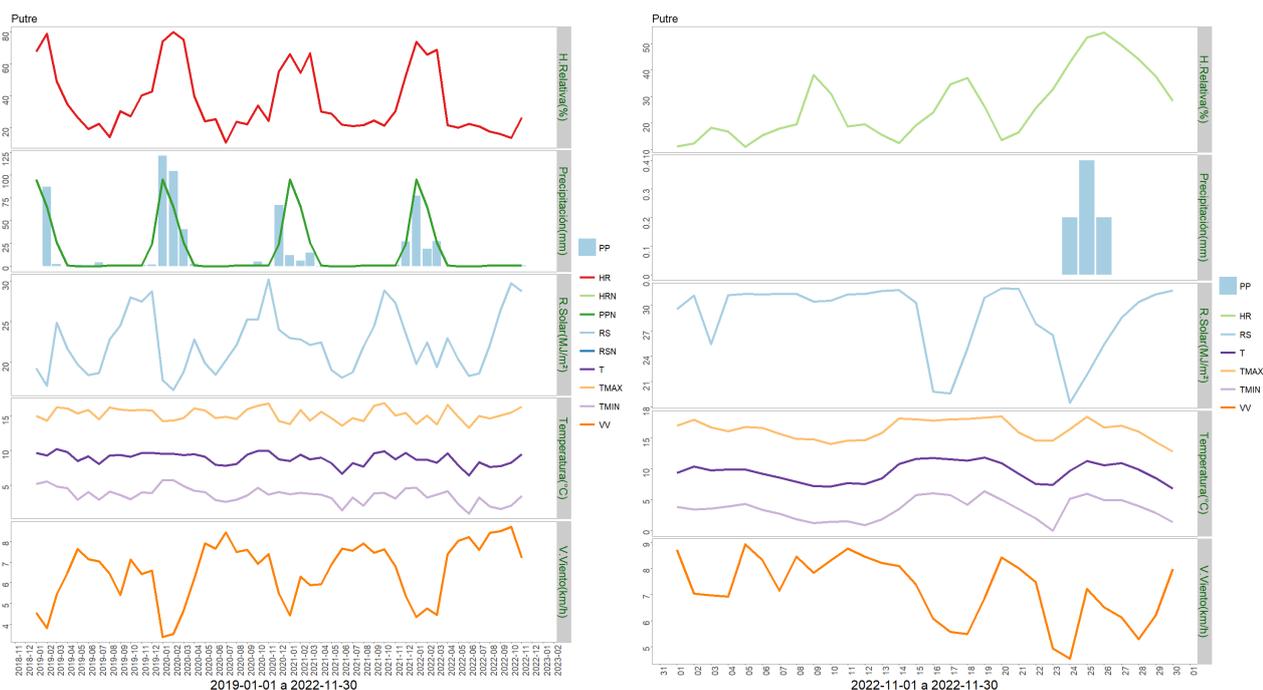
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	13	9	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	28	29
PP	0.1	1.2	3.7	0	0	0	0	0	0	0	0	-	5	5
%	-99.2	-86.7	-26	-	-	-	-	-	-100	-	-	-	-82.1	-82.8

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2022	9	17.2	25.6
Climatológica	11	19.4	27.8
Diferencia	-2	-2.2	-2.2

### Estación Putre.

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

Durante el mes de noviembre se registraron 0,8 mm de precipitaciones, alcanzando un déficit actual de 34,9%, Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en 3,5 °C, la máxima en 16,3 °C y un promedio de 9,9 °C., aproximadamente. La humedad relativa fue de 32%. Las condiciones climáticas de la zona son relativamente adecuadas para el desarrollo y crecimiento el estrato herbáceo, principalmente debido a la escasez de precipitaciones.

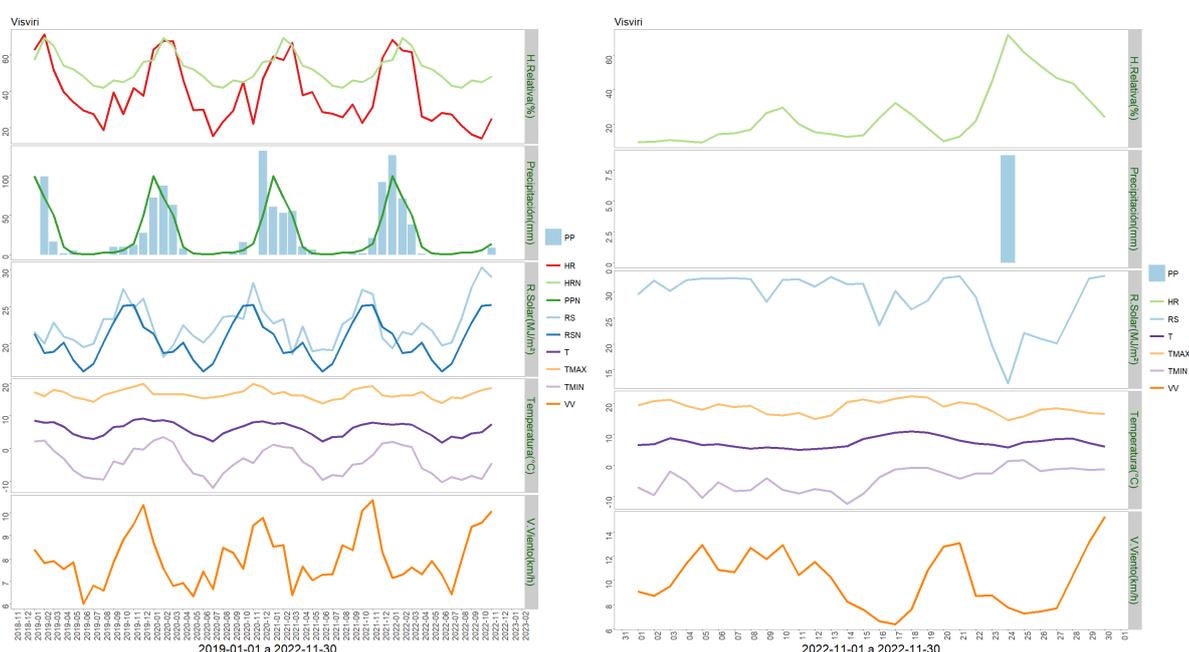


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A la fecha	Anual
PPN	95	65	26	1	0	0	0	1	1	1	1	24	191	215
PP	77.2	18.8	27.6	0	0	0	0	0	0	0	0.8	-	124.4	124.4
%	-18.7	-71.1	6.2	-100	-	-	-	-100	-100	-100	-20	-	-34.9	-42.1

### Estación Visviri.

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

Durante el mes de noviembre se registró 8,7 mm de precipitación, alcanzando un déficit actual de 6,6%. Respecto a las temperaturas, la mínima se situó en -4,5 °C (3,8°C bajo lo usual) la máxima en 18,6 °C (11,9 °C, por sobre lo usual) y la media en 7,4 °C (4,4 °C por sobre lo usual). La humedad relativa fue de 28%. 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, la escasez de recurso hídrico derivado de los deshielos 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	261	310
PP	124.9	70.5	38.3	1.3	0	0	0	0	0	0	8.7	-	243.7	243.7
%	26.2	-2.1	-23.4	-87	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-37.9	-	-6.6	-21.4

	Mínima [°C]	Media [°C]	Máxima [°C]
Noviembre 2022	-4.5	7.4	18.6
Climatológica	-0.7	3	6.7
Diferencia	-3.8	4.4	11.9

### 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.

Horas Frío								
Base 7 °C	Azapa Medin	Lluta Medin	Pampa Concordia	Camarones	Cadpa	Balón	Sucaruma	Putre
ene-22	0	0	0	0	0	84	28	304
feb-22	0	0	0	0	0	120	49	272
mar-22	0	0	0	0	0	115	41	360
abr-22	0	0	0	0	15	185	46	279
may-22	0	0	0	25	5	259	87	424
jun-22	39	39	0	112	42	333	206	405
jul-22	10	5	0	95	15	235	90	344
ago-22	5	30	0	158	29	288	151	412
sept-22	8	19	0	91	28	295	154	388
oct-22	32	36	0	50	32	285	187	385
nov-22	2	1	0	6	0	158	77	284
Total	96	130	0	537	166	2357	1116	3857

Días Grados								
Base 10 °C	Azapa Medin	Lluta Medin	Pampa Concordia	Camarones	Cadpa	Balón	Sucaruma	Putre
ene-22	367	362	352	348	267	67	48	7
feb-22	321	283	310	300	222	61	40	4
mar-22	343	305	324	339	250	59	41	2
abr-22	235	199	244	223	192	81	87	21
may-22	172	165	223	184	203	42	62	4
jun-22	142	96	167	135	167	12	26	1
jul-22	152	104	171	135	194	52	66	13
ago-22	145	102	161	133	187	32	44	5
sept-22	143	106	158	140	186	24	39	1
oct-22	175	141	178	188	193	33	36	2
nov-22	245	218	251	246	219	75	61	18
Total	2440	2081	2539	2371	2280	538	550	78

## Componente Hidrológico

La evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>) promedio del mes de noviembre 2022, alcanzó en el valle de Lluta, sector medio (Puro Chile) los 4,8 mm/día, valle de Azapa, sector medio 3,8 mm/día, Pampa concordia 4,3 mm/día, Codpa 4,8 mm/día, Caleta Vitor 5,0 mm/día, Socoroma 5,4 mm/día, Putre 5,0 mm/día, Belén 5,7 mm/día, Ticnamar 5,4 mm/día, Camarones 4,5 mm/días, Chapiquiña 5,2 mm/día, Lago Chungará 4,3 mm/día, y Visviri con 5,6 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 noviembre al 05 de diciembre 2022)



Figura 2. Evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>) en mm/día, en las localidades de Belén, Caleta Vitor, Camarones y Ticnamar (01 de noviembre al 05 de diciembre 2022).



Figura 3. Evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>) en mm/día, en las localidades de,

Chapiquiña, Lago Chungará, Putre, Socoroma y Visviri (01 de noviembre, al 05 de diciembre 2022).

### **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, determinaran 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.

El caso particular de los bofedales, es un tema a considerar, sobre todo que el cálculo del balance hídrico no están sencillo como podría ser en aquellos en aquellos cultivos o pastizales, en que el cien por ciento de los requerimientos hídricos por las plantas son suministrados a través del riego o en algunos caso, sumado al aporte por precipitaciones, ya que en el caso de los bofedales se deben de considerar los aportes por lluvia y nieve, más el derivado de los escurrimientos superficiales y sub superficiales de agua proveniente de los deshielos, cada vez más escasos.

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

Durante el mes de noviembre del 2022, las condiciones climáticas presentes en la región se han mantenido bajo la influencia del fenómeno de la Niña y se cree que continuarán hasta 2023, con la probabilidad que sea del 75 % para los meses de diciembre de 2022 a febrero de 2023 y del 60% para el período de enero a marzo de 2023 según la Organización Meteorológica Mundial, lo que daría como resultado probables precipitaciones durante los meses de noviembre a febrero en pre cordillera y altiplano, de la Región de Arica y Parinacota, estas pueden llegar a ser intensivas por lo que se debe estar atento a posibilidades de escorrentías de río y/o quebradas lo que podrían afectar algunas áreas de cultivos, aguas abajo principalmente. Estas condiciones, tanto para las zonas precordilleranas como para los valles costeros, permiten la aparición de plagas y enfermedades ya que se relaciona directamente a altas temperaturas acompañada a humedades favorables para su incidencia.

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

En los Valles costeros de Lluta y Azapa, es posible encontrar en diferentes etapas fisiológicas al cultivo del maíz, esto se debe al clima favorable que presenta la zona, por lo tanto a la hora de determinar la demanda hídrica, se deben considerar los siguientes datos presentados en los siguientes cuadros:

<b>Valle de Lluta</b>			
<b>ET<sub>o</sub></b>	<b>Eficiencia del sistema de riego</b>	<b>Coefficiente de Cultivo (Kc)</b>	<b>Tasa de riego</b>
4,8 mm/día	Surco 45%	0,40 (Inicial)	43 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	85 m <sup>3</sup> /ha/día
		1,15 (Media)	123 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	75 m <sup>3</sup> /ha/día
La temperatura mínima alcanzada fue de 11,4°C y la máxima se registró en 23,1°C. La humedad relativa fue de 61% aproximadamente.			

<b>Valle de Azapa</b>			
<b>ET<sub>o</sub></b>	<b>Eficiencia del sistema de riego</b>	<b>Coefficiente de Cultivo (Kc)</b>	<b>Tasa de riego</b>
3,8 mm/día	Goteo 85%	0,40 (Inicial)	18 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,80 (Desarrollo)	36 m <sup>3</sup> /ha/día
		1,15 (Media)	51 m <sup>3</sup> /ha/día
		0,70 (Maduración)	31 m <sup>3</sup> /ha/día
La temperatura mínima fue de 11,4°C y la máxima alcanzó los 24,9°C. La humedad relativa es de 62% aproximadamente.			

Con respecto al control de plagas, se debe realizar un monitoreo permanente con las siguientes plagas:

- Gusano cogollero (***Spodoptera frugiperda***): Es la larva de una polilla nocturna, que afecta al maíz en sus primeros meses de desarrollo, es por ello que se debe identificar a tiempo el ataque del para un control efectivo.
- Gusano del maíz (***Heliothis zea***): Larva que ataca al maíz cuando se encuentra en periodo de emisión de estilos, introduciéndose al interior de las mazorcas dañando los granos del maíz.

Se debe considerar que, a la hora de eventos poco frecuentes como ráfagas de vientos, también se debe tener presente el daño mecánico que se produce en el cultivo a causa del arrastre de sedimentos, tales como (limos, arcillas, arena y sales), la acumulación de polvo en el follaje, el cual 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:

Para el mes de noviembre, los olivos del Valle de Azapa se encuentran principalmente en etapa de crecimiento inicial del fruto. No obstante, es posible encontrar predios en etapa más atrasada como segundo inicio de floración y cuajado. En ambos casos y en base a la condición climática, no se advierte posible riesgo al cultivo ya que las temperaturas se han presentado normales para el período y adecuadas para el crecimiento de las olivas. Sin embargo, comienzan meses estivales y el aumento en la posibilidad de alta humedad relativa y posibles lluvias producto de la condición de invierno altiplánico dado por el calentamiento de masas de aire en la zona amazónica y su desplazamiento hacia la cordillera y costa. En consideración, se al aumento de las temperaturas, y humedad, se recomienda aumentar a su vez el monitoreo de enfermedades y plagas, especialmente hacia la polilla de los brotes del olivo (*Palpita persimilis*), cuya larva es masticadora de hojas y brotes. Respecto al aporte de riego, este debe bordear los 35 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>, de manera que el frutal se presente en condiciones óptimas para el crecimiento inicial de frutos. En huertos más débiles, con floración atrasada, aplicaciones de ácido giberélico podría ser efectivo como apoyo a la cuaja. En caso de realizar una pulverización, se debe regular un tamaño de gota fino, a fin de evitar caída de frutos cuajados.

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

El cultivo de tomate en la región de Arica y Parinacota está presente mayormente en los valles costeros como Azapa, Lluta, Camarones y Pampa Concordia, cuya condición climática según la información extraída de las EMAs de la región, se presenta con temperatura y humedad relativa adecuadas para el desarrollo de lo que queda del cultivo, ya que este se encuentra en etapa final de cosecha. Al respecto, se debe considerar que a medida que ingresamos al período estival, las posibilidades de precipitaciones y altas humedad relativa aumentan considerablemente producto del invierno altiplánico. Al respecto, la recomendación es tomar precauciones reforzando estructuras (en caso de casa mallas) y mantener stock de desplazadores de sales. Por otro lado, en base al riesgo de precipitaciones y/o alta humedad ambiental, se recomienda aumentar monitoreo de focos de enfermedades especialmente de oidio y botritis. Por otro lado, se recomienda un aporte de riego acorde a la demanda del cultivo. En Azapa, Lluta, Pampa Concordia y Camarones, para la demanda hídrica se debe considerar una evapotranspiración promedio de 3,8 mm/día y un Kc de 0,8 (maduración), lo que indica que para sistemas de riego tecnificado, la tasa de reposición recomendada para el periodo es de 38 m<sup>3</sup>/ha/día en base a riego por goteo en condiciones de aire libre y fase de cultivo maduración (considerar un 30% de menos demanda dentro de casa malla antiafidos).

#### **Desértico frío > Cultivos > Maíz choclero**

En la localidad de Socoroma, zona que se encuentra en la Precordillera de la comuna de Putre, el cultivo del maíz se encuentra en etapa de desarrollo. Por lo tanto, a la hora de realizar el riego se debe considerar los siguientes datos para determinar la demanda hídrica:

<b>Socoroma</b>			
<b>ETo</b>	<b>Eficiencia del sistema de riego</b>	<b>Coefficiente de Cultivo (Kc)</b>	<b>Tasa de riego</b>
5,4 mm/día	Surco 45%	0,80 (Desarrollo)	96 m <sup>3</sup> /ha/día
La temperatura mínima alcanzó 7,1°C. Aproximadamente, mientras que la temperatura máxima fue de 16,9°C. Y la humedad relativa fue de 33%.			

También se debe tomar en consideración la precipitación estival altiplánica, la cual ocurre en la zona del norte grande, la que se concentra entre los meses de noviembre a diciembre.

Con respecto al control de plagas, se debe realizar un monitoreo permanente con la siguiente plaga:

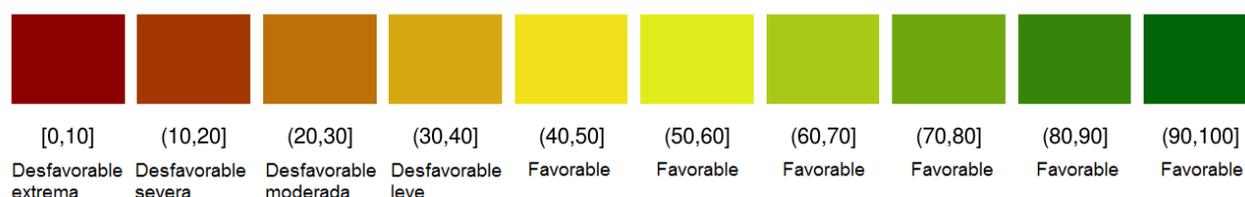
- Gusano del maíz (***Heliothis zea***): Larva que ataca al cultivo de maíz cuando se encuentra en periodo de emisión de estilos, introduciéndose al interior de las mazorcas dañando los granos del maíz.

## 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 57% para el período comprendido desde el 1 al 16 de noviembre de 2022. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 51% (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.



## 1 al 16 de noviembre de 2022

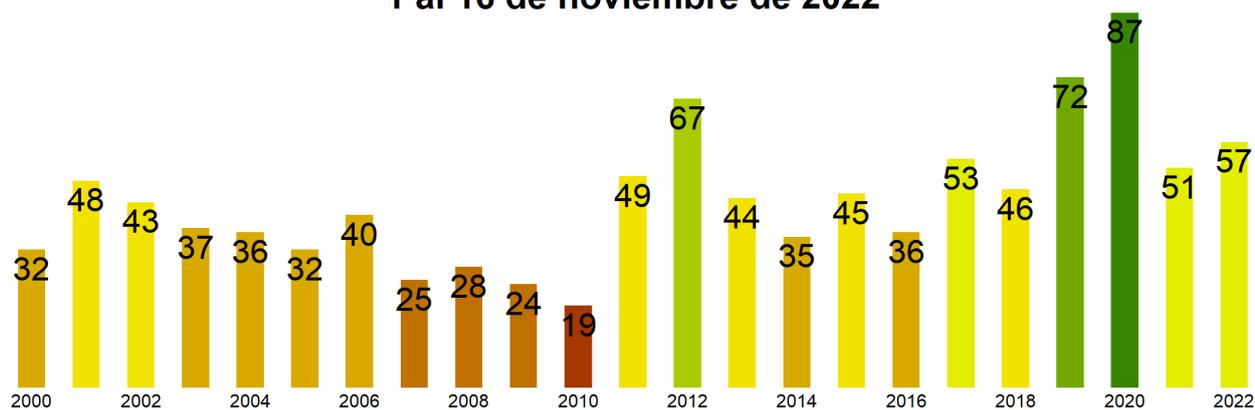


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2021 para la Región de Arica y Parinacota.

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

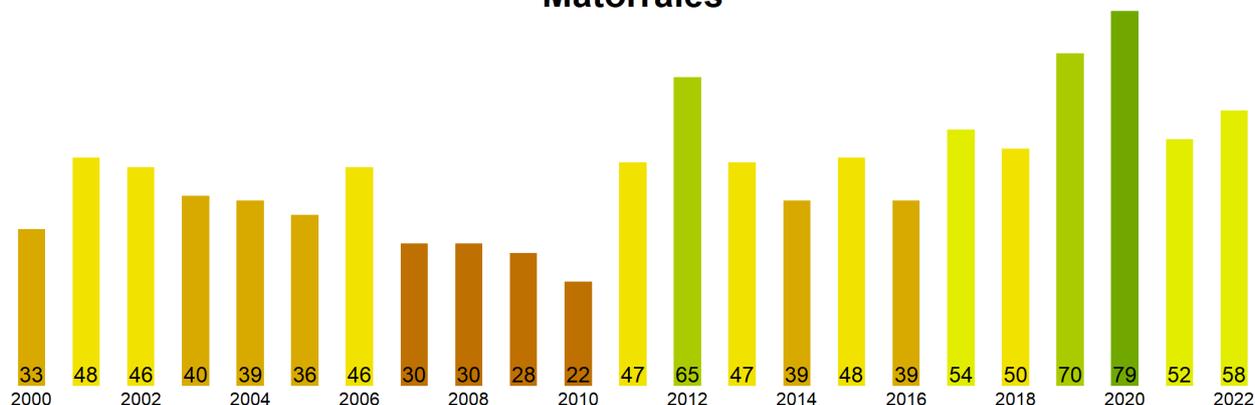


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de Arica y Parinacota.

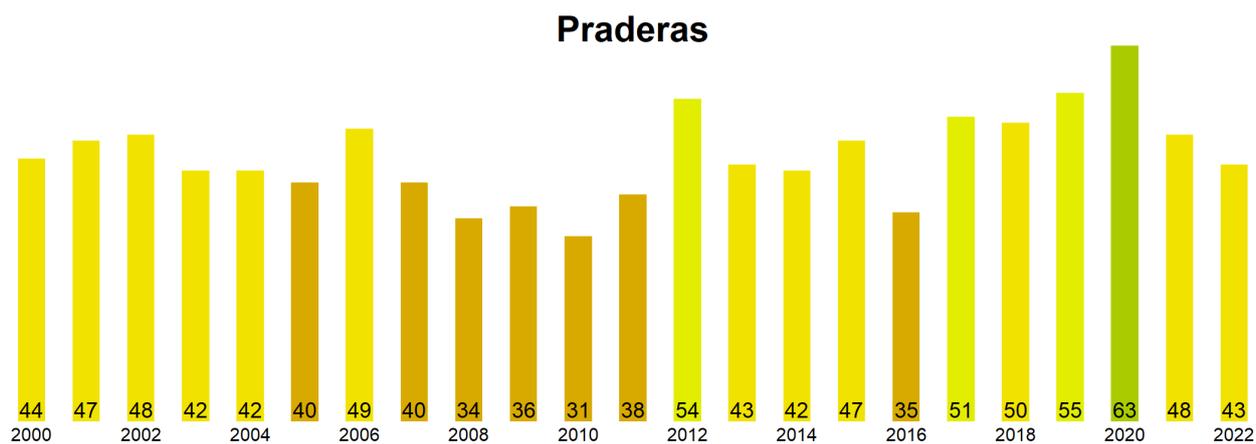


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de Arica y Parinacota.

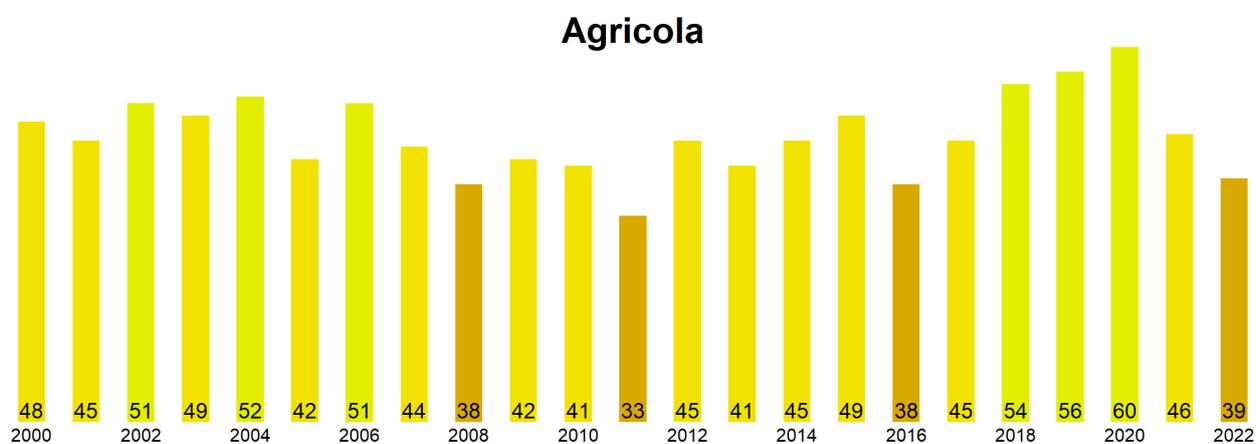


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de Arica y Parinacota.

**Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 1 al 16 de noviembre de 2022  
Región de Arica y Parinacota**

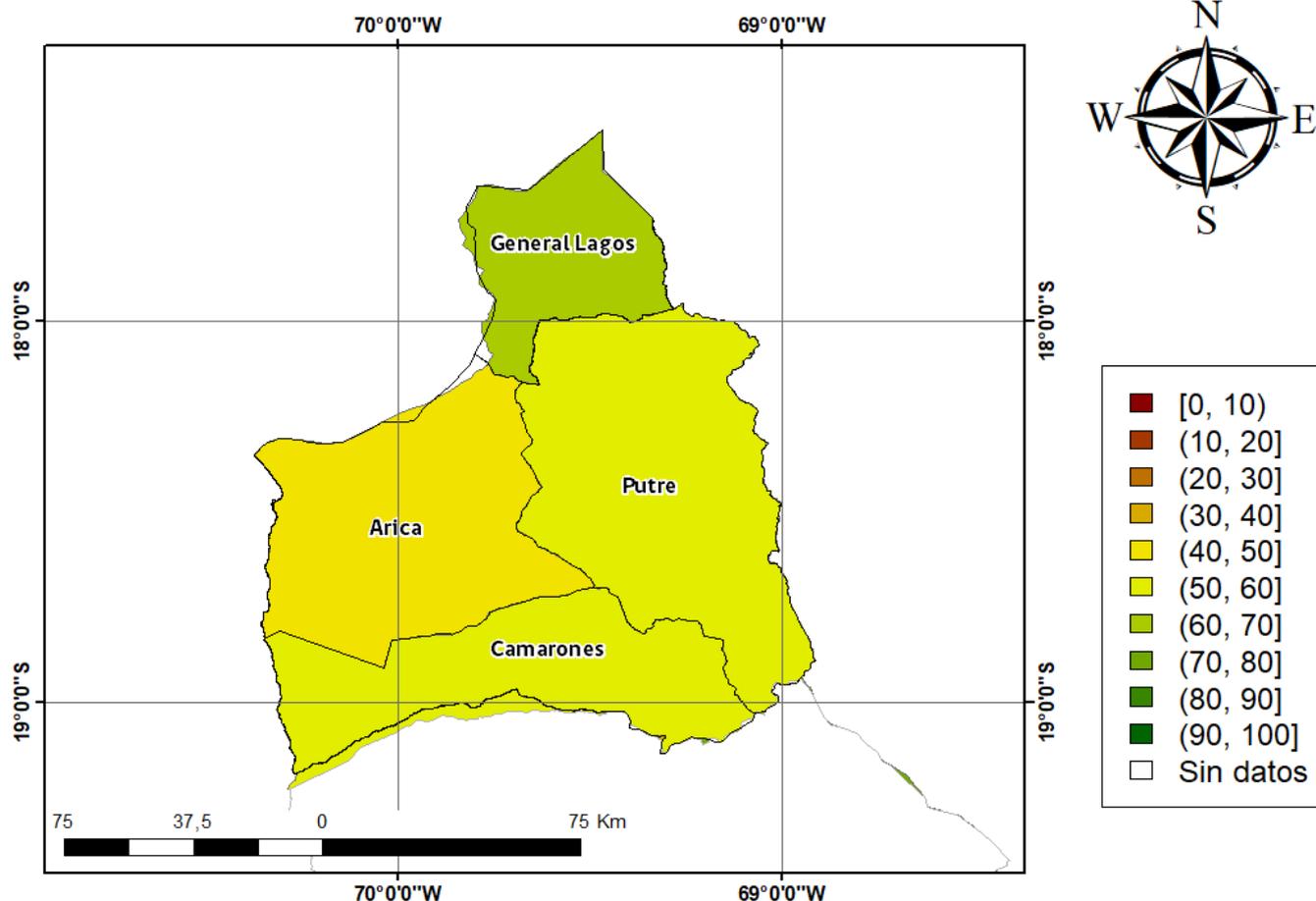


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de Arica y Parinacota de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Arica y Parinacota corresponden a Arica, Camarones, Putre y General Lagos con 43, 51, 60 y 62% de VCI respectivamente.

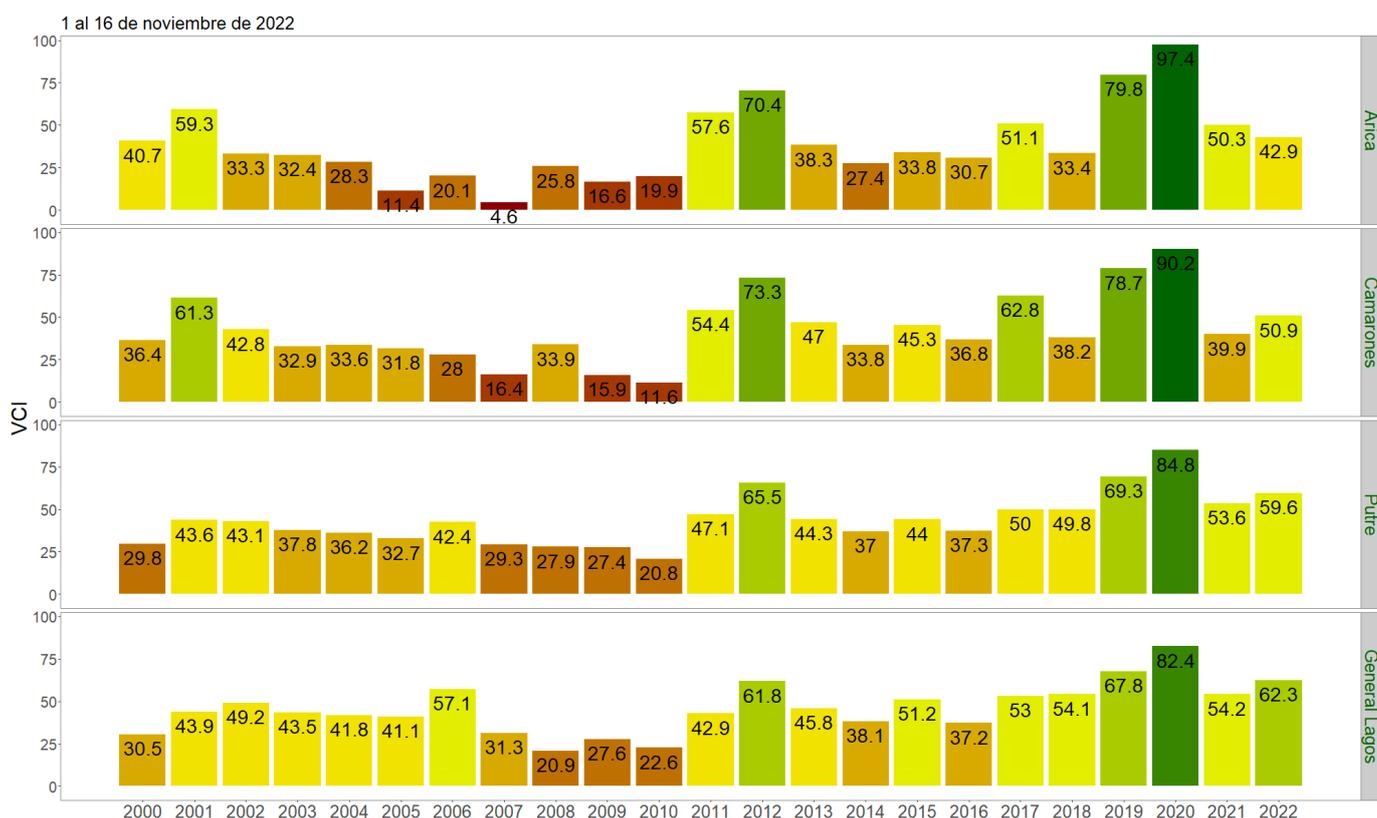


Figura 3. Valores del índice VCI para las 4 comunas con valores más bajos del índice del 1 al 16 de noviembre de 2022.

## 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) .

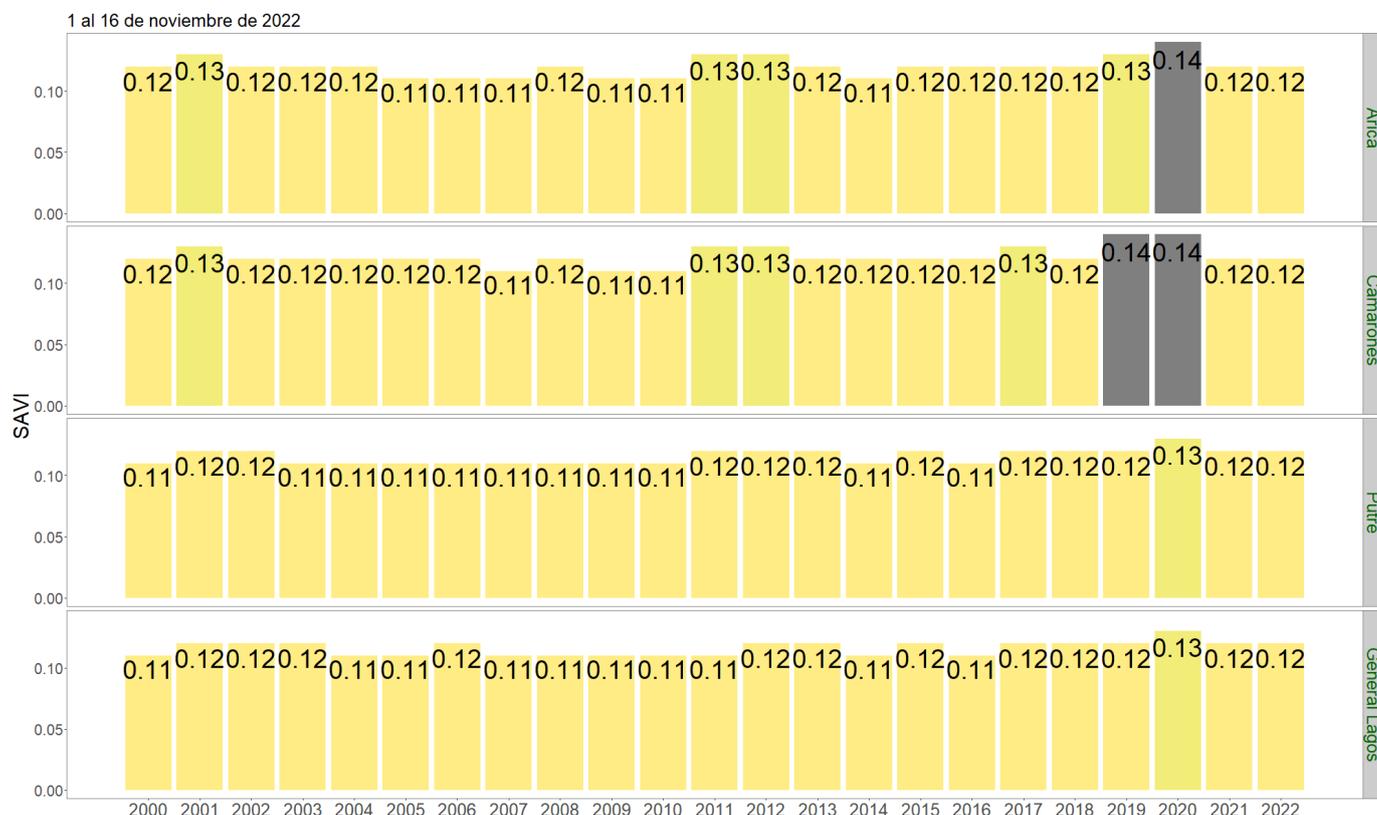
Para esta quincena se observa un SAVI promedio regional de 0.12 mientras el año pasado había sido de 0.12. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.12.

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

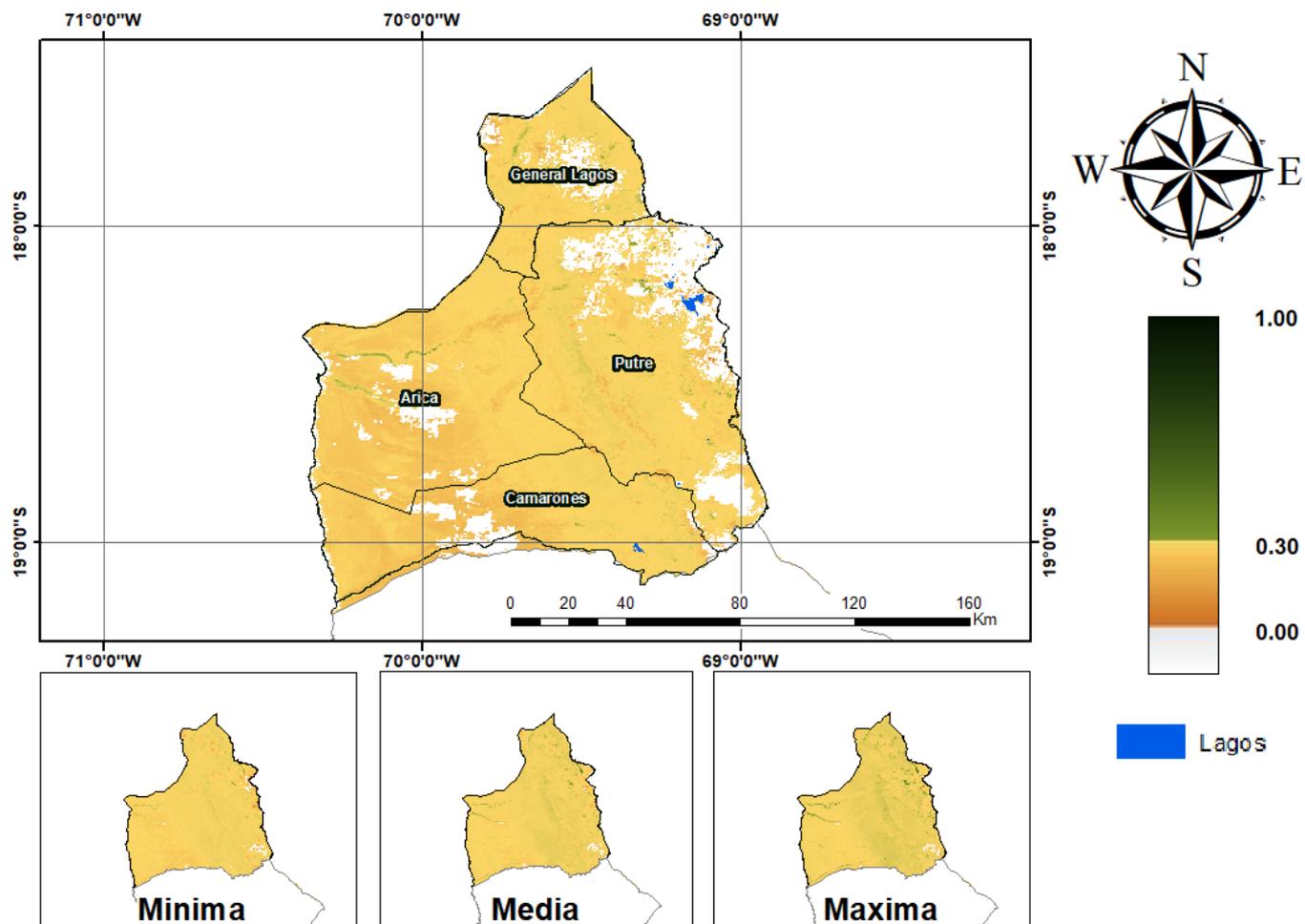
### 1 al 16 de noviembre de 2022

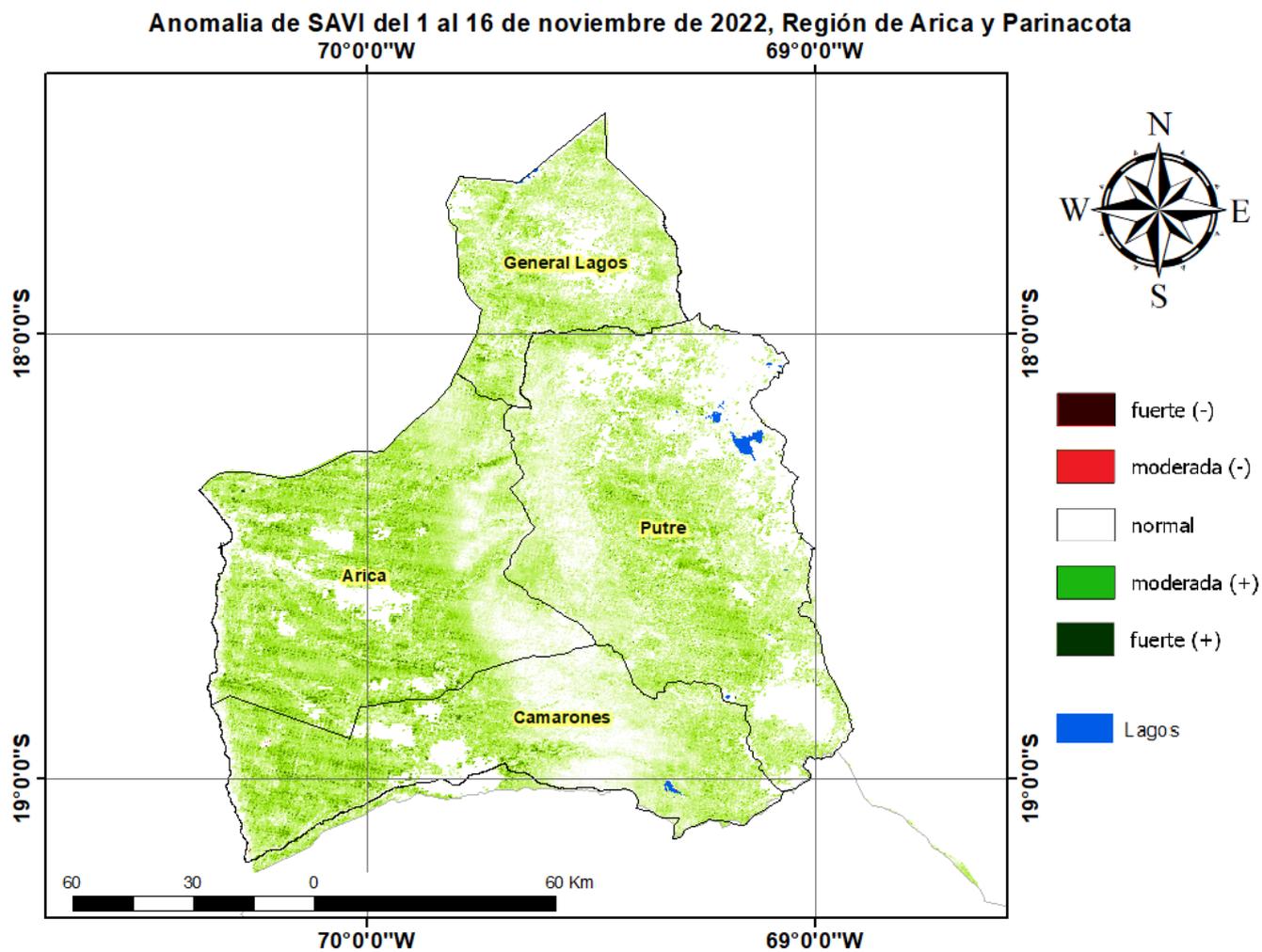


La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



### SAVI del 1 al 16 de noviembre de 2022, Región de Arica y Parinacota





Diferencia de SAVI del 1 al 16 de noviembre de 2022, Región de Arica y Parinacota

