



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

**SEPTIEMBRE 2019**

**REGIÓN ATACAMA**

***Autores INIA:***

***Rubén Alfaro Pizarro, Ing. en Ejecución Agrícola, Intihuasi***

***Erica González Villalobos, Téc. Biblioteca, Intihuasi***

***Claudio Balbontín Nesvara, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi***

***Vianka Rojas Hinojosa, Téc. Electrónico, Intihuasi***

***Francisco Tapia Contreras, Ing. Agrónomo, MSc., Intihuasi***

***Cristian González Palacio, Ing. Agrónomo, Intihuasi***

***Cornelio Contreras Seguel, Ing. Agrónomo, Intihuasi***

***Claudio Salas Figueroa, Ing. Agrónomo, Dr., Intihuasi***

***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

De acuerdo con ODEPA, la Región de Atacama abarca el 0,4% de la superficie nacional dedicada al sector silvoagropecuario (19.734,7 hectáreas), según el Censo Agropecuario y Forestal de 2007, correspondiendo sus usos principales a frutales, con 67,4% de dicho total; plantas forrajeras, con 11,5%, y hortalizas, con 8,4%. Las plantaciones de especies frutales más significativas son uva de mesa y olivo. En relación a la uva de mesa, esta se cultiva mayoritariamente en la zona alta de los valles, básicamente en las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó (provincia de Copiapó) y Alto del Carmen (provincia de Huasco). Por su parte, el olivo se localiza especialmente en las comunas de Copiapó y Caldera (provincia de Copiapó) y en las de Huasco y Freirina (provincia de Huasco). La región tiene relativa importancia en la masa de ganado caprino y en la de conejos respecto del total del país. Sin embargo, la que tiene mayor incidencia a nivel nacional son los asnales, con cerca del 22% del total nacional.

La III Región de Atacama presenta varios climas diferentes: 1 clima de la tundra (ET) en Paso Mallo y El Ternerito; 2 Climas fríos y semiáridos (BSk) en Tambería, Angostura, Tinajillas, El Chacay y La Laguna; 3 climas calientes del desierto (Bwh) en El Salado, Caleta Pan de Azúcar, Chañaral, Barquito y El Caleuche; y 4 los que predominan son los climas fríos del desierto (BWk) en Molino, Resguardo de Copiapó, Juntas de Coplapó, Los Caserones y Carrizalillo.

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

En el mes de agosto, en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 35.2°C en la estación INIA Vallenar, 35.9°C en la estación Amolana, 32.8°C en la estación La Copa, 32.8°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de 3.4°C en la estación INIA Vallenar, -3.5°C en la estación Amolana, -0.6°C en la estación La Copa, y 8.6°C Falda Verde. En cuanto a los valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>, Penman Monteith) se situaron en torno a 1.9 mm día<sup>-1</sup> a los 4.6 mm día<sup>-1</sup>. En cuanto al componente hidrológico, los caudales registrados para los ríos Copiapó y Huasco, continúan con una tendencia a la baja.

En el valle de Copiapó los olivos se encuentran en pleno desarrollo de racimos florales, siendo las más adelantadas las variedades Arbequina y Sevillana.

Junto a ello comienza el despertar de la presencia de insectos chupadores, los que requieren de un manejo especial, pues la aplicación de insecticidas puede afectar el proceso

de cuaja. Para su control se recomienda implementar un manejo integrado de plagas, que contempla básicamente manejo de poda e incorporación de controladores biológicos.

La demanda hídrica comienza a incrementarse, teniendo claro que en la presente temporada no ha habido lluvias que pudieran realizar lavado de sales de suelos, por lo que al inicio de la temporada de riego se debe saturar el suelo e incorporar una fracción de lavado de un 30% adicional en el programa de saturación.

En el valle de Huasco los olivos la principal variedad, Sevillana, se encuentra en pleno desarrollo de racimos florales, por lo que el manejo de riego debe permitir satisfacer el 100% de las demandas del cultivo, por lo que en el cálculo de riego debe ajustarse el Kc del cultivo.


Es recomendable junto al riego incorporar una fracción de lavado de suelos del 30% especialmente en zonas bajas donde existe alta presencia de contenido de sales.

## Componente Meteorológico

### Temperaturas

Durante agosto, en la Región de Atacama, la temperatura máxima absoluta alcanzó los 35.9°C en la estación Amolana, 35.2°C en la estación Vallenar, 32.8°C en la estación La Copa, 19.3°C Falda Verde, mientras que las mínimas absolutas fueron de -3.5°C en la estación Amolana, 3.4°C en la estación de Vallenar, -0.6°C en la estación La Copa, y 8.6°C Falda Verde.

Tabla 1. Se señalan los valores promedios de las principales variables meteorológicas registradas durante el mes de agosto en las estaciones de la Región de Atacama.



Estación	Temperaturas			ETo		Precipitación	
	Min (°C)	Max. (°C)	Media (°C)	mm/día	mm/mes	mm/mes	mm/año
Amolana	2,7	29,5	16,3	4,6	141,3	0,0	0,0
Vallenar	6,3	21,7	12,8	2,4	73,8	2,4	13,0
Falda Verde	10,9	14,8	12,6	1,9	57,1	0,2	1,1
La Copa	5,6	21,3	12,7	2,4	75,7	0,2	1,7

Por su parte, la evolución diaria de las temperaturas mínimas, máximas y medias registradas durante el mes de agosto, son indicadas en la Figura 1.

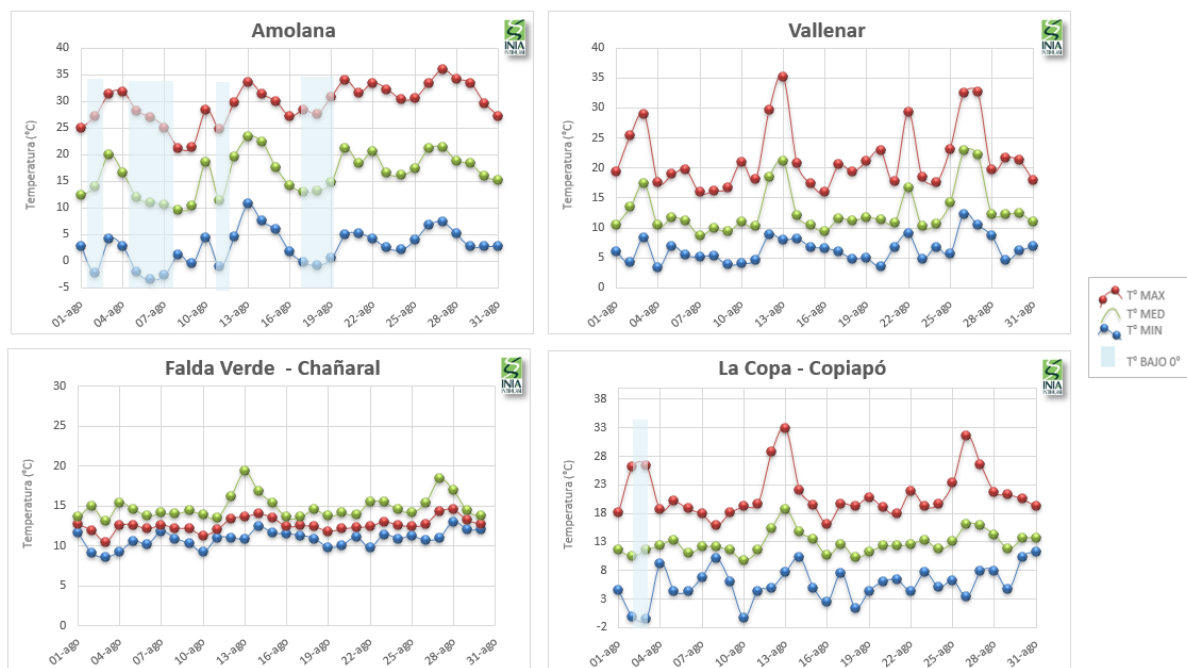
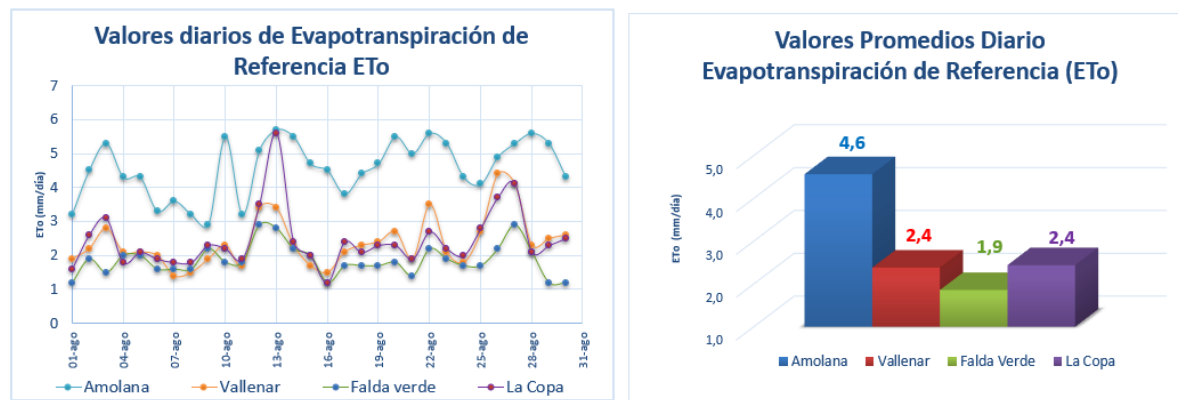


Figura 1. Valores diarios de temperaturas máximas, medias y mínimas registradas durante el mes de agosto.

Asimismo, en el mes agosto los valores de la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>, Penman Monteith) se situaron en torno a 1.5 mm día<sup>-1</sup> a los 3.2 mm día<sup>-1</sup>. Figura 2.



## Componente Hidrológico

### Estado de los caudales en ríos

Los caudales registrados mantienen su tendencia. En la Figura 4, se señalan los caudales registrados en los ríos. Copiapó y Huasco actualizados al mes de agosto y valores promedio (período 1981-2010).

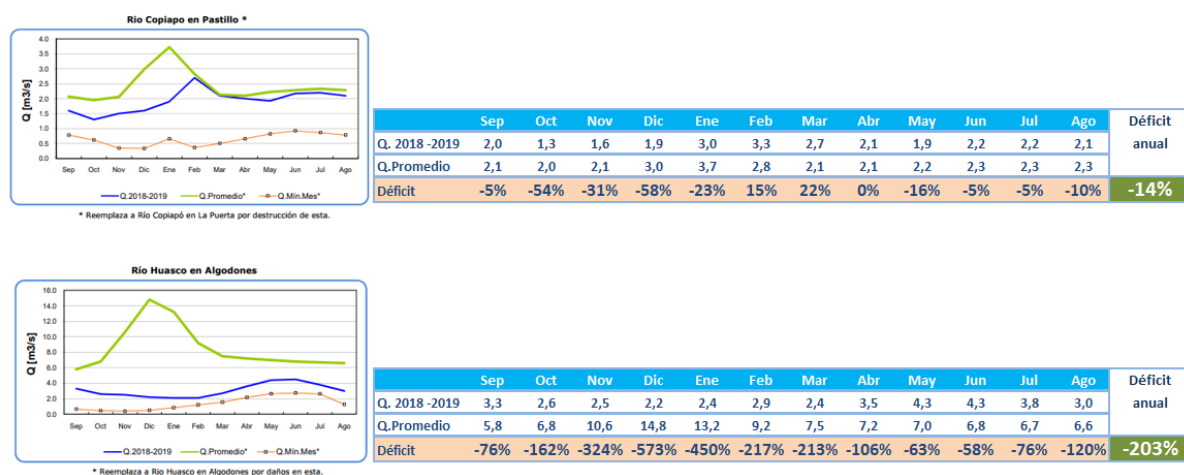


Figura 4. Caudales mensuales en ríos Copiapó y Huasco, actualizados al mes de agosto de 2019.

### Estado de los embalses

Mapa de Proporción de Acumulación de Agua Agosto 2019 respecto a sus capacidades máximas totales.



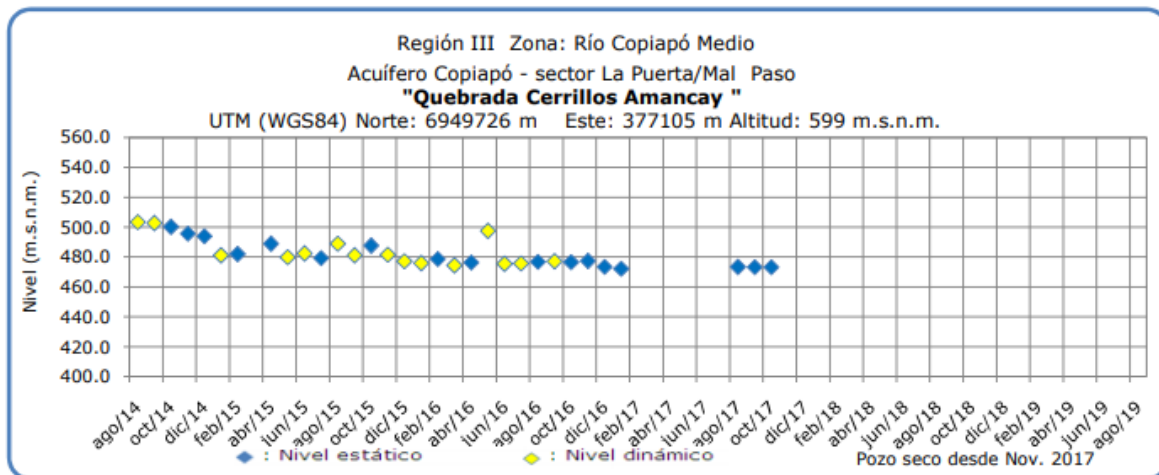
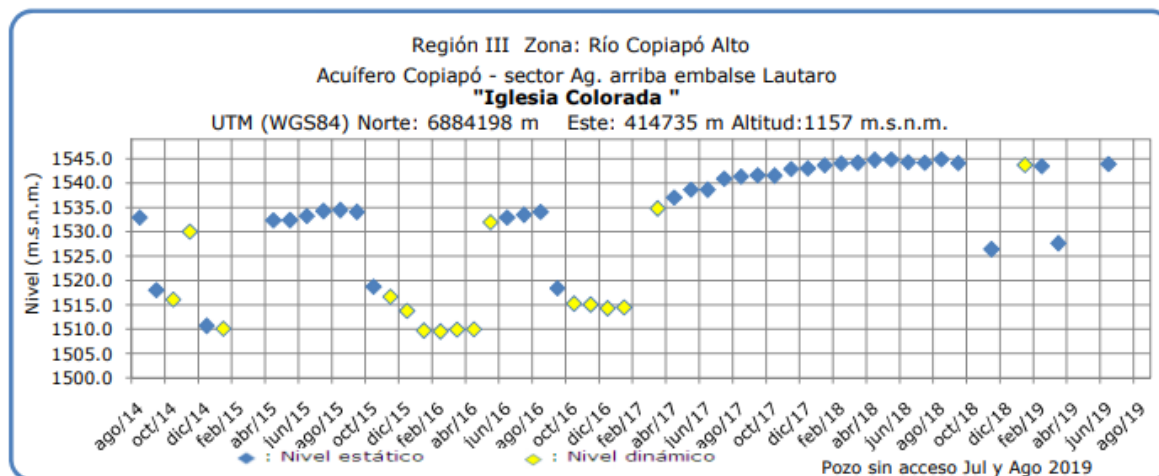
Fuente: Boletín DGA, agosto de 2019

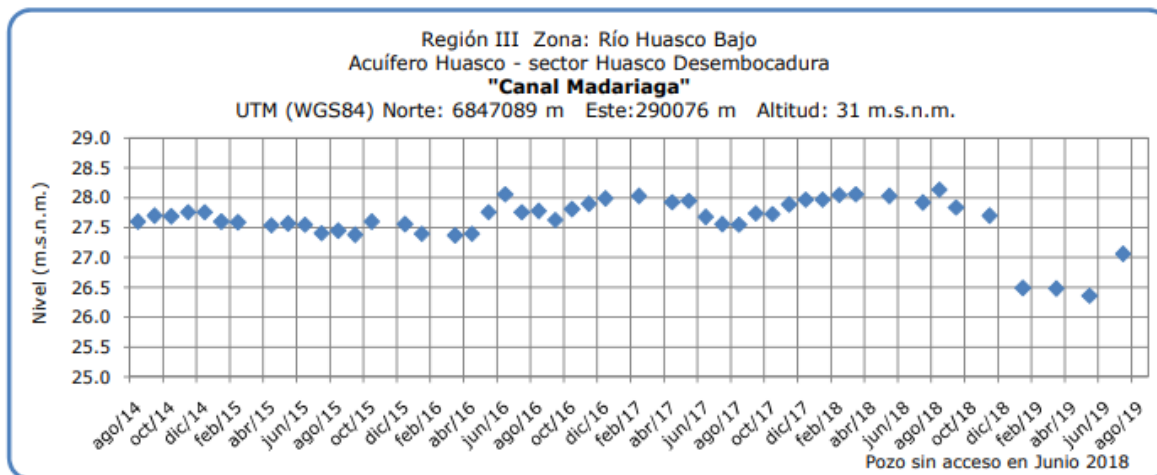
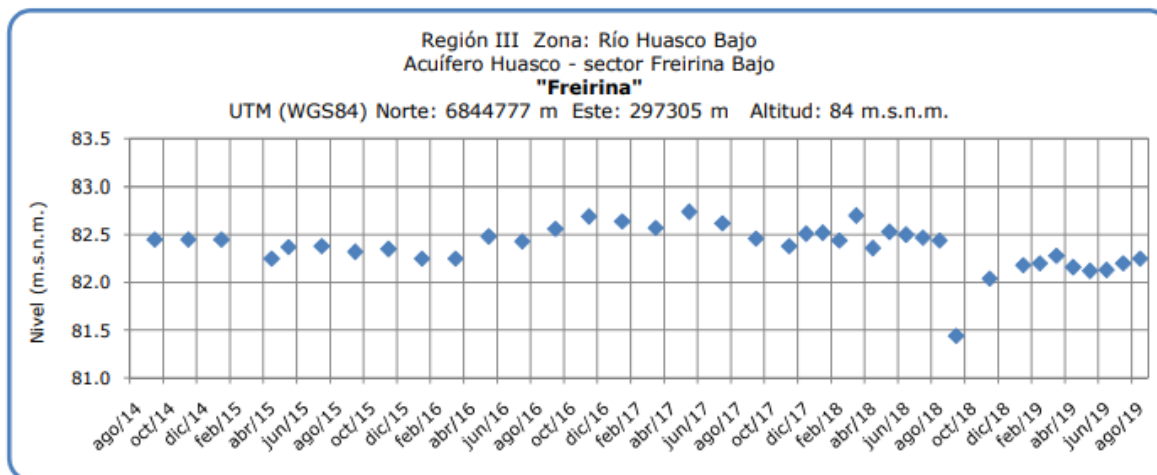
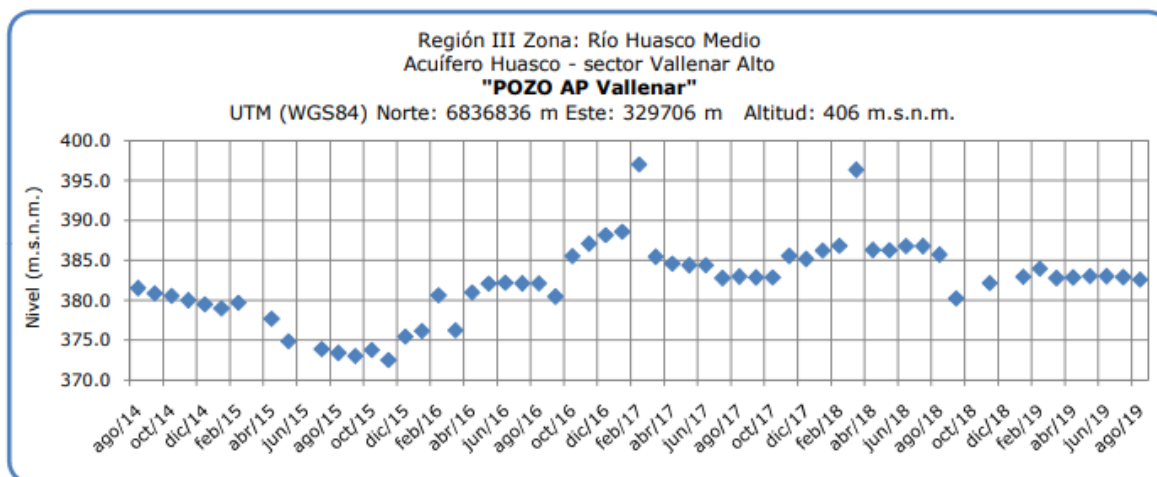
\*\*El tamaño de cada gráfico "torta" está en función de la envergadura del embalse\*\*

### Aguas subterráneas

En la región de Atacama, en la zona alta de la cuenca del río Copiapó, hasta el embalse Lautaro, los niveles presentan fluctuaciones regulares con una clara tendencia a la alta. En la zona intermedia que va desde el embalse Lautaro y hasta la ciudad de Copiapó, existe un

importante descenso en la napa, el cual semanifiesta levemente desde el año 2003 y con agostor intensidad desde el año 2007. En esta zona existen varios pozos que han quedado secos. En la zona baja no se presentan señales importantes de depresión de la napa. En la cuenca del río Huasco, en esta misma región, se observa una tendencia a la baja en los últimos años, especialmente en la zona media (DGA, Boletín agosto de 2019).





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

### Valle Copiapó > Frutales > Olivo

Los olivos se encuentran en pleno desarrollo de racimos florales, siendo las mas adelantadas las variedades Arbequina y Sevillana.

Junto a ello comienza del despertar de la presencia de insectos chupadores, los que requieren de un manejo especial, pues la aplicación de insecticidas puede afectar el proceso de cuaja. Para su control se recomienda implementar un manejo integrado de plagas, que contempla básicamente manejo de poda e incorporación de controladores biológicos.

La demanda hídrica comienza a incrementarse, teniendo claro que en la presente temporada no han habido lluvias que pudieran realizar lavado de sales de suelos, por lo que al inicio de la temporada de riego se debe saturar el suelo e incorporar una fracción de lavado de un 30% adicional en el programa de saturación.

### **Valle Huasco > Frutales > Olivo**

En el valle de Huasco los olivos la principal variedad, Sevillana, se encuentra en pleno desarrollo de racimos florales, por lo que el manejo de riego debe permitir satisfacer el 100% de las demandas del cultivo, por lo que en el cálculo de riego debe ajustarse el Kc del cultivo.

Es recomendable junto al riego incorporar una fracción de lavado de suelos del 30% especialmente en zonas bajas donde existe alta presencia de contenido de sales.

## **Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)**

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 NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.1 mientras el año pasado había sido de 0.11. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.11.

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



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



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

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de Atacama 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 Atacama presentó un valor mediano de VCI de 20% para el período comprendido desde el 13 al 28 agosto 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 28% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición desfavorable severa.

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 Atacama.

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



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 Atacama.



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



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



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

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Atacama corresponden a Huasco, Caldera, Freirina, Copiapo y Vallenar con 9, 9, 10, 14 y 16% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 13 al 28 agosto 2019.