



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

**FEBRERO 2019**

**REGIÓN AYSÉN**

***Autores INIA:***

***Diego Arribillaga G., Ing. Agr., Tamelaike***  
***Verónica González M., Ing. Agr., Tamelaike***  
***Camila Reyes S., Ing. Agr. PhD, Tamelaike***  
***Marilyn Tapia M., Med. Veterinario, Tamelaike***

***Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu***  
***Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu***  
***Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu***

***Coordinador INIA:***

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

## Introducción

De acuerdo con ODEPA, la región de Aysén abarca el 1,2% de la superficie nacional dedicada al sector silvoagropecuario (55.501 hectáreas), correspondiendo su uso principal a plantaciones forestales, con 68,2% de dicho total, seguido por plantas forrajeras (29,9%). En algunas localidades con microclimas como los existentes en Chile Chico, el lago General Carrera y Puerto Ibáñez, ha sido posible desarrollar cultivos de invernadero, de preferencia para consumo local, con distintas especies como papa, avena, arvejas, habas y lechugas. Destacan 16.500 ha de forrajeras. La masa de ganado ovino es la que tiene mayor incidencia a nivel nacional, ya que explica el 7,9% del total nacional.

La XI Región Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo presenta varios climas diferentes: 1 clima de la tundra (ET) en Animales; 2 Clima subpolar oceánico (Cfc) en Ñirehuao, La Ortiga, El Malcal, La Quema; 3 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en Estancia Río Cisnes, Puerto Ingeniero Ibáñez, Chile Chico, Bahía Jara, Fachinal; 4 Clima subalpino marítimo de verano seco (Csc) en El Frío, Puerto Los Patos, Puerto Los Morros, Lago Solís, Coyhaique Alto; y el que predomina es el clima oceánico (Cfb) en Lago Verde, La Tapera, La Junta, Puerto Raúl Marín Balmaceda, Melinka.

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.

Ahora en Febrero del 2019 es evidente el impacto negativo de muy altas temperaturas en la propagación de incendios forestales en la zona Austral de país, que obligan a implementar medidas de mitigación y de prevención de los daños causados en la agricultura regional.

## Resumen Ejecutivo

Durante el mes de Enero de 2019 se registraron precipitaciones en la Zona Intermedia, Estepa, Micro clima y Húmeda, las que en promedio fueron de 31,1 mm, 15,4 mm, 2,7 y 154 mm respectivamente lo que representó una condición de déficit hídrico en todas las macro zonas a excepción de la zona húmeda.

Según el ENOS (El Niño Oscilación del Sur) el pronóstico estacional para los meses de Enero y Febrero, indica precipitaciones para la región de Aysén, "bajo lo normal".

Se registró una temperatura media de 10,5°C en la Región, con una temperatura mínima media mensual de 6,7°C y una máxima media mensual de 17,5°C. Se registró cuatro eventos de temperaturas bajo 0°C, considerando las cuatro zonas agro climáticas, con una temperatura mínima promedio de 0,6 ° C.

Por otro lado respecto de las temperatura máxima media, según el pronóstico estacional

para el mes de Enero y Febrero, señala que se presentará “normal” a “sobre lo normal” Coyhaique y Balmaceda. Según este pronóstico, se espera además que la temperatura mínima medía, se encuentre “normal” a “sobre lo normal” en Coyhaique y Balmaceda.

En los rubros hortalizas se mantienen labores de elaboración y trasplante de almácigos, así como de venta de hortalizas de hoja (lechuga, cilantro y acelga) y en el caso del rubro cerezas, se realizó en forma normal la cosecha de más de 1000 toneladas de cerezas frescas. Se presentaron daños por bajas temperaturas en el cultivo de la papa, en valle Simpson.

Las condiciones climáticas han permitido un desarrollo normal del rubro ganadero, sin embargo en gran parte de la región el déficit de precipitaciones ha sido superior a lo normal, asociado a una mayor frecuencia e intensidad del viento, que incrementó la evapotranspiración, lo que conlleva a un déficit hídrico sostenido desde el mes de agosto de 2018, por ende se hace necesario ajustar carga animal, considerar eliminación de animales improductivos, optimizar el uso de agua de bebida, habilitando zonas o áreas de consumo y sistemas para acumulación de agua.

## Componente Meteorológico

---

### **Estación Tamel Aike (Santa Elena)**

Los datos meteorológicos para la localidad de Valle Simpson, son presentados en la Figura y tablas adjuntas, donde los gráficos de la primera columna entregan un resumen de los datos registrados durante los dos últimos años para las variables de Precipitación (PP), Radiación Solar (RS), Humedad Relativa (HR), Velocidad del Viento (VV) y Temperatura (T). Conjuntamente, se muestran los valores históricos normales estimados para las variables de Precipitación (PPN), Radiación Solar (RSN) y Humedad Relativa (HRN). En la segunda columna, los gráficos presentan los valores diarios registrados para las mismas variables durante el pasado mes de Enero.

La radiación solar presentó valores promedios de 26,4 Mj/m<sup>2</sup>, valor considerado sobre el rango de una condición normal.

La humedad relativa del mes fue de 66,7 %, valor considerado bajo el rango de una condición normal.

En este sector, la velocidad promedio del viento fue de 27 km/h, valor considerado sobre el promedio respecto de años anteriores, registrándose además, ráfagas sobre los 71 km/hr.

La temperatura media del aire, durante el mes de Enero fue de 9,8 °C, con una máxima media mensual de 14,3 °C y una mínima media de 5,6 °C. En este periodo no se registraron temperaturas mínimas bajo los 0 °C.

Al comparar los datos de este mes, con las temperaturas Climatológicas (Atlas Agro climático de Chile), se observan rangos de temperatura mínima media mensual, media mensual y máxima media mensual con valores bajo lo normal para dicho período.

En el sector de Valle Simpson se registraron 27,7 mm de agua caída, totalizando un déficit de 51,4 %, es decir se encuentra bajo lo esperado a la fecha (Tabla adjunta).

### **Estación Chile Chico**

Los datos meteorológicos para la localidad de Chile Chico son presentados en la Figura y tablas adjuntas. En la columna de la izquierda se presentan los datos de Precipitación (PP), Radiación Solar (RS), Humedad Relativa (HR), Velocidad del Viento (VV) y Temperatura (T) observadas en los dos últimos años. Además, se muestran los valores históricos normales estimados para las variables de Precipitación (PPN), Radiación Solar (RSN), y Humedad Relativa (HRN). Por su parte, en la columna derecha, los gráficos muestran los valores registrados durante el mes de Enero, para las mismas variables.

El nivel de radiación solar promedio en Enero fue de 28 Mj/m<sup>2</sup>, valor considerado sobre el rango de una condición normal.

La humedad relativa promedio del mes fue de 40,6 %, valor considerado bajo el rango de una condición normal.

En relación al comportamiento del viento, se registró una velocidad promedio de 5,4 Km/h., valor considerado sobre el promedio respecto de años anteriores, registrándose ráfagas sobre los 37 km/hr.

La temperatura media del aire durante el mes de Enero fue de 15,2°C, donde la máxima media mensual fue de 21,1°C y la mínima media mensual de 9,3 °C. En este periodo no se registraron temperaturas mínimas diarias bajo 0 °C.

Al contrastar estos datos con las temperaturas climatológicas (Atlas Agro climático de Chile), se observan rangos para la temperatura mínima media mensual con valores bajo lo esperado, para dicha zona agro climática.

Durante este mes, se registraron 2,7 mm de agua caída en Chile Chico, totalizando un déficit de 80,7%, es decir se encuentra bajo lo esperado a la fecha (Tabla adjunta).

### **Estación El Claro**

Los datos meteorológicos para la localidad de El Claro son presentados en la Figura y tablas adjuntas. En la columna izquierda se presentan los datos de Precipitación (PP), Radiación Solar (RS), Humedad Relativa (HR), Velocidad del Viento (VV) y Temperatura (T) observadas en los dos últimos años. Además, se muestran los valores históricos normales estimados para las variables de Precipitación (PPN), Radiación Solar (RSN), y Humedad Relativa (HRN). Por su parte, en la columna derecha, los gráficos muestran los valores registrados durante el mes de Enero, para las mismas variables.

El nivel de radiación solar promedio en Enero fue de 23,1 Mj/m<sup>2</sup>, valor considerado sobre el rango de una condición normal.

La humedad relativa promedio del mes fue de 58,3 %, valor considerado bajo el rango de una condición normal.

En relación al comportamiento del viento, se registró una velocidad promedio de 10,4 Km/h., la que estuvo dentro del promedio respecto de años anteriores, no obstante se registraron ráfagas que superaron los 63 km/hr.

La temperatura media del aire, durante el mes de Enero fue de 11,7°C, donde la máxima media mensual fue 16,8°C y la mínima media de 6,7°C. En este periodo no se registraron temperaturas mínimas diarias inferiores a 0 °C.

Al contrastar estos datos con las temperaturas climatológicas (Atlas Agro climático de Chile), se observan rangos de temperatura mínima media mensual, y media mensual con valores bajo lo esperado para dicha zona agro climática.

Durante este mes, se registraron 30,9 mm de agua caída en El Claro, totalizando un déficit de 56,5%, es decir se encuentra bajo lo esperado a la fecha (Tabla adjunta).

### **Estación Cochrane**

Los datos meteorológicos para la localidad de Cochrane, son presentados en la Figura y tablas adjuntas. En la columna izquierda se presentan los datos de Precipitación (PP), Radiación Solar (RS), Humedad Relativa (HR), Velocidad del Viento (VV) y Temperatura (T) observadas en los dos últimos años. Además, se muestran los valores históricos normales estimados para las variables de Precipitación (PPN), Radiación Solar (RSN), y Humedad Relativa (HRN). Por su parte, en la columna derecha, los gráficos muestran los valores registrados durante el mes de Enero, para las mismas variables.

El nivel de radiación solar promedio en Enero fue de 22,2 Mj/m<sup>2</sup>, valor considerado sobre el rango de una condición normal.

La humedad relativa promedio del mes fue de 53,2 %, encontrándose bajo el rango de una condición normal.

En relación al comportamiento del viento, se registró una velocidad promedio de 10,1 Km/h, la que estuvo sobre el promedio respecto de años anteriores, además se presentaron ráfagas sobre los 57 km/h.

La temperatura media del aire durante el mes de Enero fue de 12,4°C, donde la máxima media mensual fue de 18,6 °C y la mínima media de 6,3°C. En este periodo no se presentaron temperaturas mínimas diarias bajo 0 °C.

Al contrastar estos datos con las temperaturas climatológicas (Atlas Agro climático de Chile), se observa para la temperatura mínima media mensual con valores bajo lo normal para dicho período.

Durante este mes, se registraron 20,7 mm de agua caída en Cochrane, totalizando un déficit de 60,2 %, es decir se encuentra bajo lo esperado a la fecha (Tabla adjunta).

### **Estación Bajada Ibañez**

Los datos meteorológicos para la localidad de Bajada Ibañez, son presentados en la Figura y tablas adjuntas. En la columna izquierda se presentan los datos de Precipitación (PP),

Radiación Solar (RS), Humedad Relativa (HR), Velocidad del Viento (VV) y Temperatura (T) observadas en los dos últimos años. Además, se muestran los valores históricos normales estimados para las variables de Precipitación (PPN), Radiación Solar (RSN), y Humedad Relativa (HRN). Por su parte, en la columna derecha, los gráficos muestran los valores registrados durante el mes de Enero, para las mismas variables.

El nivel de radiación solar promedio en Enero fue de 23,1 Mj/m<sup>2</sup>, valor considerado dentro del rango de una condición normal.

La humedad relativa promedio del mes fue de 56,2 %, encontrándose sobre el rango de una condición normal.

En relación al comportamiento del viento, se registró una velocidad promedio de 18,4 Km/h, la que estuvo sobre el promedio del año 2018, además se presentaron ráfagas sobre los 61 km/h.

La temperatura media del aire durante el mes de Enero fue de 10,8°C, donde la máxima media mensual fue de 16,1 °C y la mínima media de 6,2°C. En este periodo se presentó sólo un evento de bajas temperaturas, registrándose una mínima absoluta de 0,1.

Al contrastar estos datos con las temperaturas climatológicas (Atlas Agro climático de Chile), se observa para la temperatura mínima media mensual, media mensual y máxima media mensual con valores bajo lo normal para dicho período.

Durante este mes, se registraron 18,2 mm de agua caída en Bajada Ibañez, totalizando un déficit de 49,4 %, es decir se encuentra bajo lo esperado a la fecha (Tabla adjunta).

### **Estación La Junta**

Los datos meteorológicos para la localidad de La Junta, son presentados en la Figura y tablas adjuntas. En la columna izquierda se presentan los datos de Precipitación (PP), Radiación Solar (RS), Humedad Relativa (HR), Velocidad del Viento (VV) y Temperatura (T) observadas en los dos últimos años. Además, se muestran los valores históricos normales estimados para las variables de Precipitación (PPN), Radiación Solar (RSN), y Humedad Relativa (HRN). Por su parte, en la columna derecha, los gráficos muestran los valores registrados durante el mes de Enero, para las mismas variables.

El nivel de radiación solar promedio en Enero fue de 17,8 Mj/m<sup>2</sup>, valor considerado dentro del rango de una condición normal.

La humedad relativa promedio del mes fue de 77,2 %, encontrándose sobre el rango de una condición normal.

En relación al comportamiento del viento, se registró una velocidad promedio de 5 Km/h, la que estuvo bajo el promedio respecto de años anteriores, registrándose ráfagas sobre los 39 km/h.

La temperatura media del aire durante el mes de Enero fue de 12,1°C, donde la máxima media mensual fue de 17,8 °C y la mínima media de 6,3°C. En este periodo no se presentaron temperaturas mínimas diarias bajo 0 °C.

Al contrastar estos datos con las temperaturas climatologías (Atlas Agro climático de Chile), se observa para la temperatura mínima media mensual con valores bajo lo normal para dicho período.

Durante este mes, se registraron 25,5 mm de agua caída en La Junta, totalizando un superávit de 25,5 %, es decir se encuentra bajo lo esperado a la fecha (Tabla adjunta).

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

### **Zona de Estepa > Ganadería**

Enero en el rubro ganadero se ha desarrollado de manera normal permitiendo labores de campo y manejo animal habituales para la fecha. Como sugerencia y debido a las condiciones de déficit de precipitaciones y temperaturas medias a altas sobre lo normal, se recomienda la utilización de cerco eléctrico o malla eléctrica ajustando la cargas.

Los rebaños bovinos han cerrado el proceso de encaste y repaso.

Respecto de ovinos proyecte el descarte de ovejas de edad avanzada con problemas de ubre o dentadura.

### **Zona de Estepa > Praderas**

Como consecuencia del déficit de pluviometría, sumado a la presencia de fuertes vientos que aumenta la evapotranspiración, el crecimiento de las praderas se ha visto afectado negativamente en la zona de Estepa. El bajo crecimiento de las praderas afectará la acumulación de materia seca durante la temporada de crecimiento, con repercusiones en la cantidad de forraje disponible para este invierno. Esta condición se debería mantener en los meses siguientes de no reanudarse las precipitaciones.

### **Zona de Microclima > Cultivos > Papas**

Durante el mes de enero se realizaron sólo labores de riego, el rubro se encuentra normal para la época.

### **Zona de Microclima > Frutales > Cerezo**

Durante el mes de enero se realizaron las labores de cosecha de cerezas, con una producción estimada de 1400 toneladas. Se registraron precipitaciones durante el proceso de cosecha de 2,7 mm, que solo atrasaron la cosecha, no se registraron daños significativos por cracking. Los riegos se realizaron en bade a la evaporación de bandeja. El rubro se

encuentra normal para la época.

### **Zona de Microclima > Hortalizas**

Hortalizas cultivos forzados o bajo invernadero: se encuentra en proceso producción intensiva para la estación de verano con diversas especies como; rabanitos, acelgas, cilantro, lechugas, rúcula, perejil, achicoria, se mantienen labores de tutorado de tomates y conducción de pepinos, el rubro está en producción normal, para la época, no hay reportes de proliferación de plagas y enfermedades.

Hortalizas aire libre: el rubro se encuentra en proceso normal para la época, se está realizando la cosecha de ajos, control de malezas y riego en hortalizas de distintas especies sembradas en el valle como, porotos, maíz, zanahoria, betarraga, zapallo de guarda, cebollinos, ajos, habas, arvejas etc.

Se realiza semanalmente ventas en ferias libres de productos locales, de la estación como habas, arvejas, papas nuevas.

### **Zona Húmeda > Ganadería**

El rubro ganadero se ha desarrollado de manera normal permitiendo labores de campo y manejo animal habituales para la fecha. Como sugerencia y debido a las condiciones de déficit de precipitaciones y temperaturas medias a altas, se recomienda la utilización de cerco eléctrico o malla eléctrica ajustando la cargas.

Los rebaños bovinos han cerrado el proceso de encaste y repaso.

Respecto de ovinos proyecte el descarte de ovejas de edad avanzada con problemas de ubre o dentadura.

### **Zona Húmeda > Praderas**

Las condiciones climáticas del mes han permitido un desarrollo normal de las praderas en esta zona, las que se encuentran en pleno crecimiento. Durante el mes de enero se continúan realizando labores de conservación de forraje y pastoreo directo.

### **Zona Intermedia > Cultivos > Papas**

Durante el mes de enero se presentaron daños leves por efecto de bajas temperaturas en algunos sectores de la zona intermedia, como el salto Chico.

### **Zona Intermedia > Ganadería**

Durante el mes de enero, el rubro ganadero se ha desarrollado de manera normal permitiendo labores de campo y manejo animal habituales para la fecha. Como sugerencia y debido a las condiciones de déficit de precipitaciones y temperaturas medias a altas, se recomienda la utilización de cerco eléctrico o malla eléctrica ajustando la cargas.

Los rebaños bovinos han cerrado el proceso de encaste y repaso.

Respecto de ovinos proyecte el descarte de ovejas de edad avanzada con problemas de ubre o dentadura.

### **Zona Intermedia > Hortalizas**

Durante el mes de enero se realizó la tercera cosecha de hortalizas, lechugas y cilantro principalmente, además de cultivos baby. El rubro en general se presenta normal con los manejos típicos de la temporada, desmalezamiento, ventilación, hacer plantines en forma quincenal y preocuparse del riego.

Se registraron en la zona intermedia daño en cultivos susceptibles establecidos al aire libre, como zapallo italiano, cilantro, producto de bajas temperaturas registradas durante la primera quincena de enero.

### **Zona Intermedia > Praderas**

Las condiciones meteorológicas (con déficit de precipitaciones acumulado desde agosto, sumado a temperaturas más bajas de lo normal) gatillaron el avance en el estado fenológico de las praderas, especialmente de las especies gramíneas. Esto quedó en evidencia durante la primera quincena de enero, con la temprana aparición de espigas en el rebrote de las praderas post-conservación de forraje. Además, la disminución de la humedad acumulada en el perfil del suelo, especialmente en sectores donde la capa de suelo es más delgada, ocasionó una pobre recuperación de las praderas en pastoreo. Esta condición se podría mantener en los meses siguientes de no aumentar las precipitaciones, afectando la acumulación de forraje para los meses de invierno.

## **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 0.6 mientras el año pasado había sido de 0.59. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de 0.58.

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 Aysen 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 Aysen presentó un valor mediano de VCI de 57% para el período comprendido desde el 2 al 17 febrero 2019. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 60% (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 2001 al 2019 para la Región de Aysen.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de Aysen. 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 Aysen 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 Aysen.



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



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



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

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de Aysen

corresponden a Cochrane, Chile Chico, Lago Verde, Coyhaique y Tortel con 49, 49, 56, 56 y 57% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 2 al 17 febrero 2019.