



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

AGOSTO 2019

REGIÓN O'HIGGINS

Autores INIA:

Gamaliel Lenmus Sepúlveda, Ing. Agrónomo, MSc, INIA Rayentué

Bárbara Vega Candia, Ing. Agrónomo, INIA Rayentué

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 O'Higgins abarca el 8,2% de la superficie nacional dedicada a rubros silvoagropecuarios, según información del Censo Agropecuario y Forestal de 2007. Sus usos principales corresponden a plantaciones forestales (38,8%), frutales (21,5%), cereales (15,6%) y viñas y parronales (9,9%). Cabe resaltar la importancia de ciruelo europeo, nectarino, peral europeo, duraznero para consumo fresco, ciruelo japonés y duraznero tipo conservero. El manzano es una especie de gran importancia a nivel regional, ya que si se considera la suma de la superficie cultivada de manzanas verdes y rojas, el total alcanza el segundo cultivo de mayor superficie plantada a nivel regional. Por otra parte, el 69,4% de la superficie frutal de la región se encuentra en la provincia de Cachapoal.

La región es relativamente importante en la masa de ganado de chinchillas y en la de jabalíes respecto del total del país. Sin embargo, la que tiene mayor incidencia a nivel nacional son los cerdos, las que explican casi un 36% del total nacional.

La VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins presenta tres climas diferentes. 1 Clima subalpino marítimo de verano seco (Csc) en La Placilla; Clima mediterráneo de verano (Csa) en Violeta Parra, Mi Querencia, Angostura, Rio Peuco y Rapel; y 3 el predomina es Clima mediterráneo de verano cálido (8Csb) en Lolol, Coya, Pilacito, Peuco, O'Higgins de Pilay.

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por www.agromet.cl y 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

Para julio de 2019, en la Región se presentó una situación de temperaturas variables, con máximas que bajaron, respecto al mes anterior, donde el promedio fue de alrededor de 17°C, con días que se alcanzó sólo algo más de 11°C.

En la región del Libertador General Bernardo O'Higgins los acuíferos mantienen niveles y fluctuaciones que están dentro de lo normal, sin una tendencia claramente definida.

En estas condiciones se recomienda:

Corregir el tutorado de nogales en zonas con fuertes vientos, especialmente en huertos jóvenes.

Controlar plagas y enfermedades de invierno de pomáceas, tales como escamas, huevos de ácaros, cancrisis y agallas.

Sembrar las praderas de riego a salida del invierno (agosto-septiembre), ya superado el

periodo de heladas, solo si se dispone de suficiente agua.

Proveer suplementación de alimento a los animales (forraje y grano) ante la escasez de forraje

Disminuir la carga de animales que se llevan a pastoreo durante el día para facilitar la recuperación de las praderas

Componente Meteorológico

1. Condición climática

1.1. Temperatura

Para julio de 2019, en la Región se presentó una situación de temperaturas variables, con máximas que bajaron, respecto al mes anterior, donde el promedio fue de alrededor de 17°C, con días que se alcanzó sólo algo más de 11°C, mientras que en otros, superó los 25°C, como se representa con los datos de Codegua (Figura 1). Estas temperaturas, muestran una pequeña baja, respecto junio, con una variable oscilación térmica, de entre 7,4°C a 17,5°C, entre la mínima y la máxima diaria, lo que ha caracterizado a esta parte de la estación del año. A la fecha se observa, una mayor acumulación de temperaturas bajas de la temporada, las que ayudan a los frutales de hoja caduca a entrar al receso invernal en buenas condiciones fisiológicas. Un aspecto que dificulta el adecuado receso invernal es la diferencia de temperaturas diarias, que reducen la acumulación real de frío por las plantas.

Las temperaturas mínimas presentaron alrededor de 1°C, como promedio (Figura 1). Por otra parte, la temperatura mínima más bajas que se registró resultó de alrededor de -4,2°C, aunque otro día registró 8,0°C. Esta condición también marca una situación de una adecuada tasa de desarrollo de frutales de hoja persistente y cultivos de hortalizas.

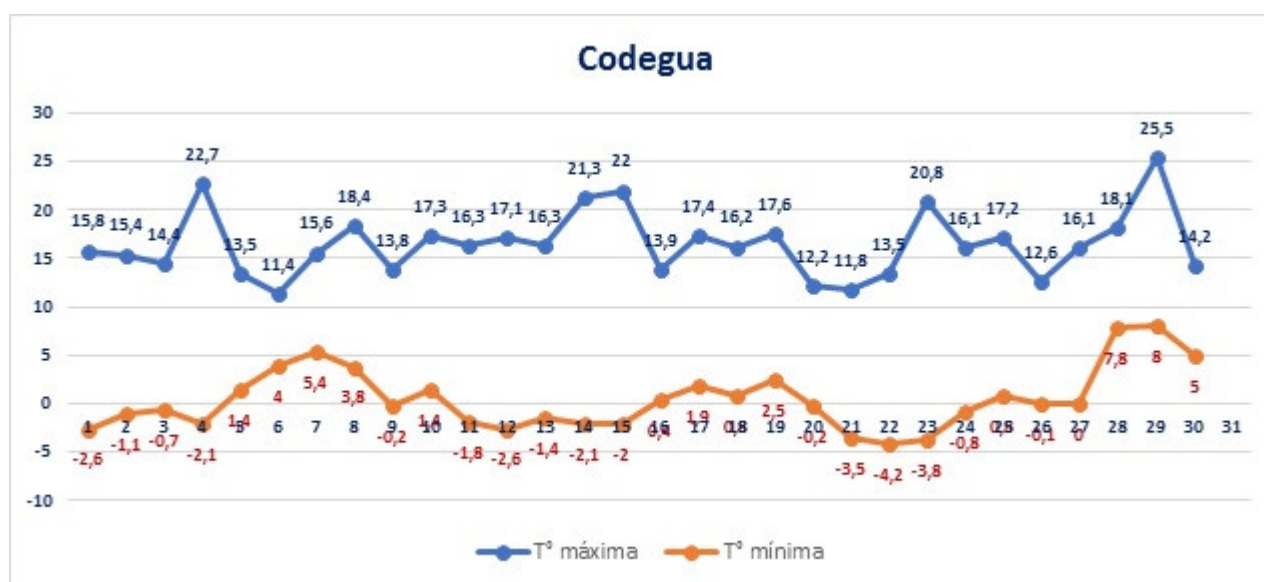


Figura 1. Temperaturas máximas y mínimas registradas para el mes de julio 2019, en Codegua, Región de O`Higgins.

En Coltauco, donde la situación de las temperaturas resultó similar a lo observado en el resto de la Región, con un promedio, de las máximas diarias, de alrededor de 15°C, apreciándose temperaturas superiores a 25°C, pero, también con días de menos de 13°C. Las temperaturas mínimas oscilaron alrededor de 3°C, alcanzando 7,9°C, la mínima más alta del mes, con -2,8°C como temperatura mínima más baja (Figura 2).

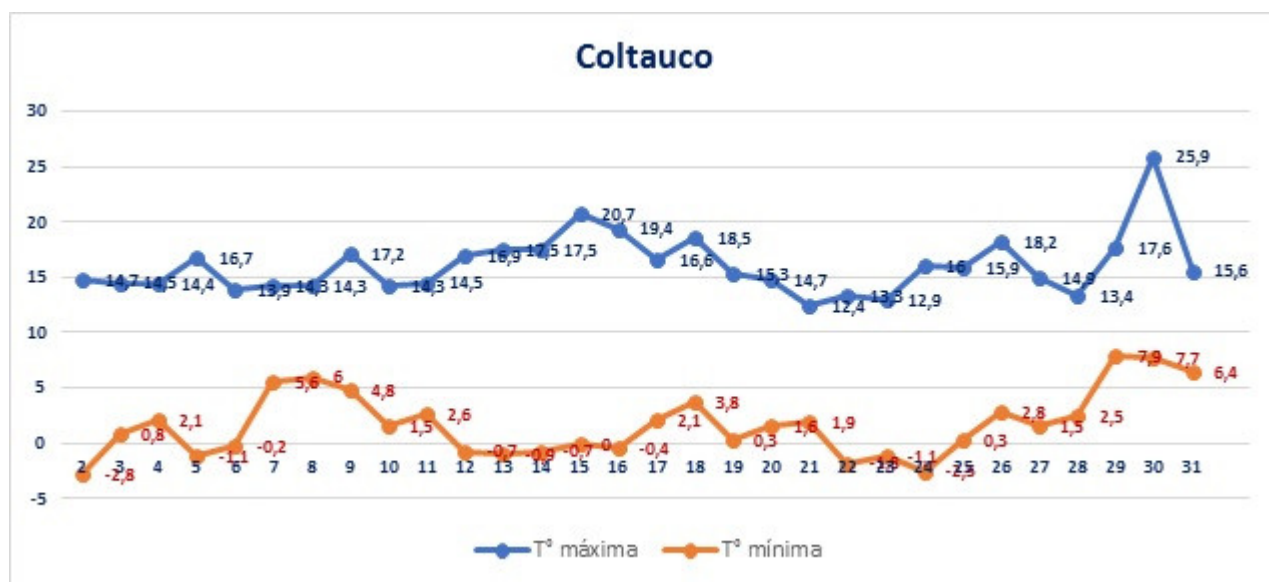


Figura 2. Temperaturas máximas y mínimas registradas para el mes de julio 2019, en Coltauco, Región de O'Higgins.

En esta zona se está todavía podando frutales de hoja caduca y de la vid. Aún por la menor frecuencia de precipitaciones, la pintura protectora de cortes de poda y la prevención de enfermedades criptogámicas, como cancrisis, cloca y corineo, así como para el cáncer bacteriano, resulta fundamental, para la sanidad de los huertos.

En Peumo (Figura 3), microclima regional donde predominan los frutales de hoja persistente, especialmente palto y naranjo, la temperatura máxima promedió alrededor de 16°C, con temperaturas máximas de hasta 25,0°C, mientras que el día menos caluroso, y más bien frío, tuvo 8,8°C. Por su parte, la temperatura mínima promedió alrededor de 3°C, con oscilación de 10,3°C, hasta -1,9°C, pero, sin llegar a provocar daños en la fruta que se está cosechando.

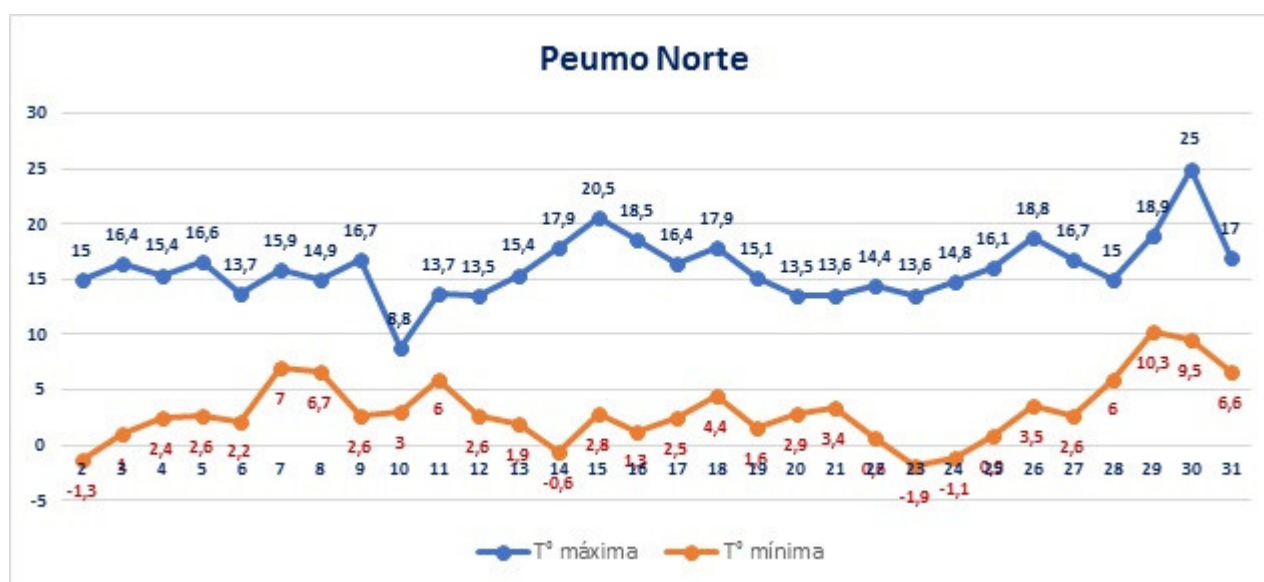


Figura 3. Temperaturas máximas y mínimas registradas para el mes de julio 2019, en Peumo Norte, Región de O'Higgins.

Se puede resumir, respecto a la temperatura, que las condiciones han resultado en una cierta baja, respecto al mes anterior, lo que permitió condiciones adecuadas para el desarrollo de las últimas frutas, cosechadas durante las primeras semanas de este mes. Por otra parte, una adecuada acumulación de frío invernal para las especies de hoja caduca.

1.2 Precipitaciones

En Codegua hubo 4 eventos de precipitación durante julio (Figura 4). Desde 1 mm hasta 15 mm por día, observándose esta temporada, menores precipitaciones si se compara con el año anterior. Esta situación, debe activar mecanismos para almacenar agua en el perfil del suelo y disponer de una adecuada reserva antes de los deshielos significativos en la cordillera. No obstante, se debe esperar el desarrollo del resto del período invernal.

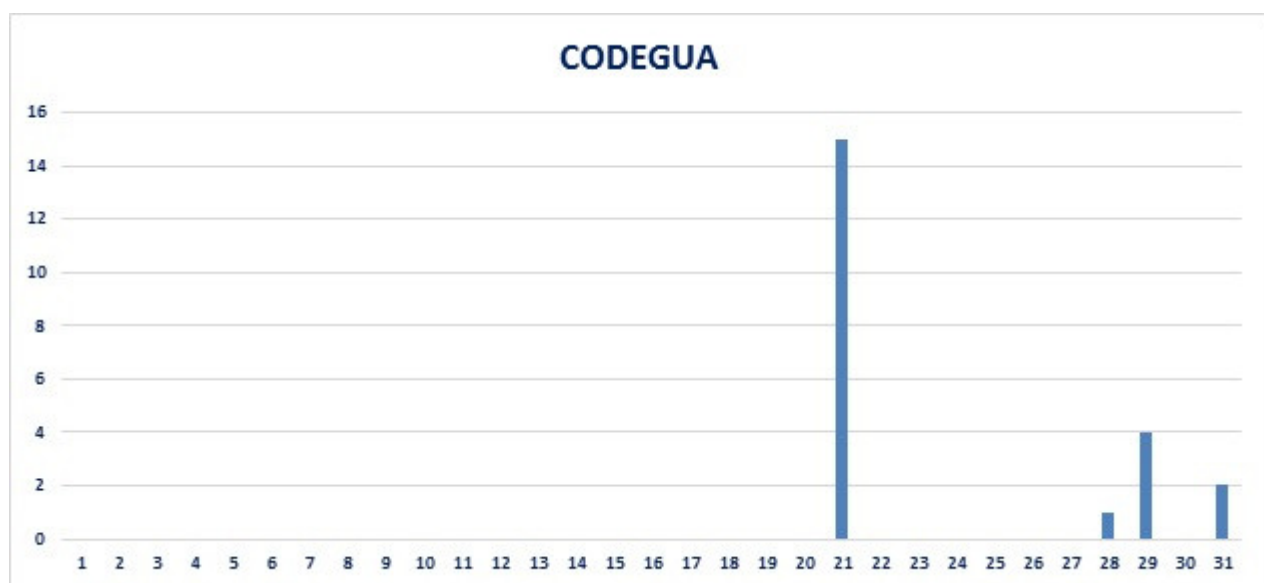
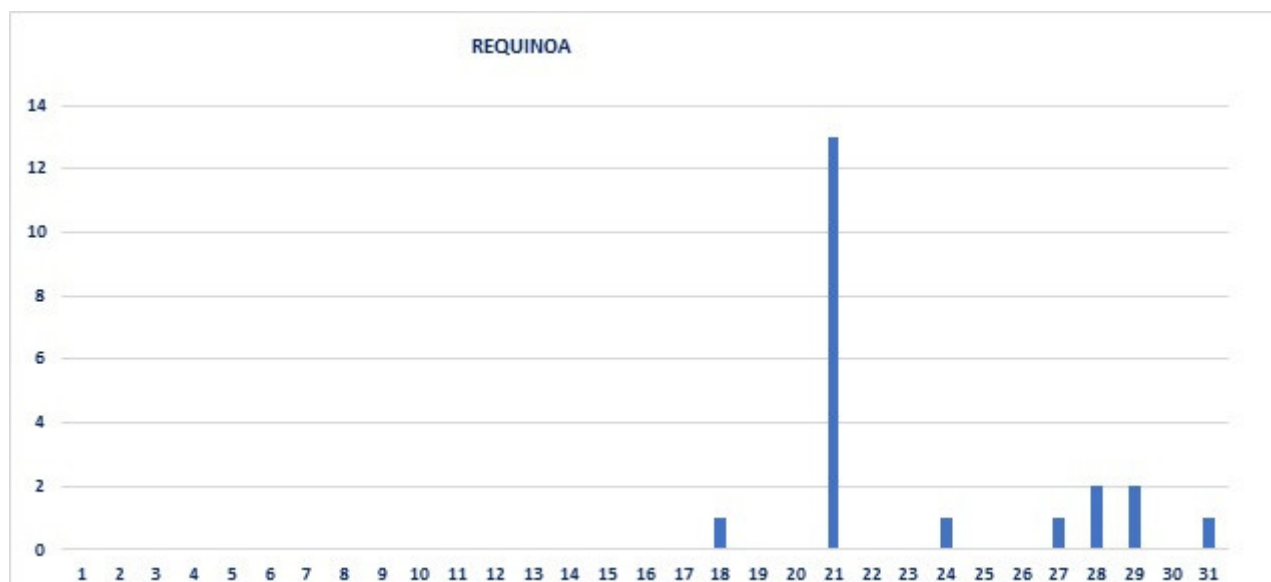


Figura 4. Precipitaciones registradas para el mes de julio 2019, en Codegua, Región de O`Higgins.

En Requinoa la situación fue similar a lo observado en Codegua, con precipitaciones de entre 1 y 13 mm/día, pero, al igual que en el mes anterior, el agua caída tuvo una menor intensidad, en esta localidad, respecto a Codegua (Figura 5).



Figura

5. Precipitaciones registradas para el mes de julio 2019, en Requínoa, Región de O`Higgins.

Esta situación determina que en la Región se acumule alrededor de un 60% del agua caída en todo el año. Desde el punto de vista agronómico, se complica el desplazamiento de las sales acumuladas en el perfil del suelo, la saturación del mismo y la seguridad de una recuperación de la humedad en profundidad, así como la recuperación de napas y pozos, es una situación preocupante de la condición que se presenta esta temporada.

Es deseable que la distribución de las precipitaciones permita mantener el suelo en condiciones de trabajar, para siembras y plantaciones, así como un adecuado abastecimiento hídrico a lo largo de los meses lluviosos.

Para Codegua, las precipitaciones acumuladas a julio, con 76,4 mm, representa alrededor del 43,8% la precipitación del año anterior (74,4 mm), como se observa en la Figura 6.

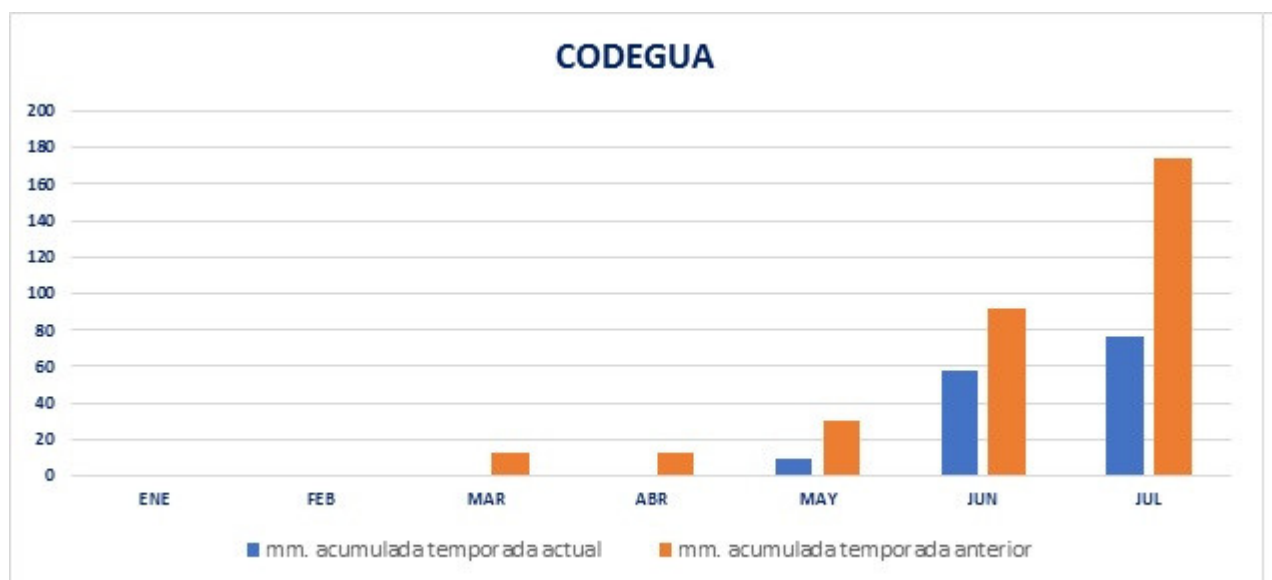


Figura 6. Precipitaciones acumuladas desde el mes de julio 2019, en Codegua, Región de O`Higgins.

1.3 Acumulación de frío invernal

Uno de los aspectos destacables de lo que va corrido este invierno, es la recuperación de frío invernal. La Figura 7 muestra cómo esta temporada, el frío acumulado, desde el 1 de mayo, en comparación con lo registrado el año anterior se mantiene con una mayor acumulación de frío. Estos datos ameritan analizar acciones de manejo de los frutales de hoja caduca, como el uso de compensadores de frío, los que en general se aplicaron durante julio, para corregir deficiencias en este aspecto fundamental para la fisiología de la planta.

De mantenerse esta tendencia, el frío invernal acumulado durante agosto alcanzaría para tener una floración compacta y una brotación abundante en los frutales de hoja caduca. Sin embargo, estos fríos han resultado benignos para los frutales de hoja persistente y hortalizas, hasta lo que va corrido de la temporada.

Horas de Frío acumuladas a partir : 1 de Mayo

| Días | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Temporada Anterior (2018) | 637 | 648 | 664 | 672 | 679 | 694 | 710 | 716 | 730 | 740 | 751 | 768 | 778 | 793 | 804 |
| Temporada Actual (2019) | 750 | 761 | 769 | 784 | 797 | 813 | 822 | 829 | 835 | 849 | 864 | 877 | 887 | 887 | 887 |

Registro de Horas Frío Base 7 (°C) -

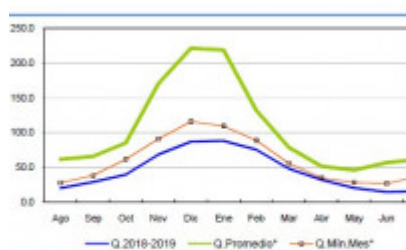


Figura 7. Comparación de la acumulación de frío invernal en la temporada actual, respecto de la anterior, en Codegua, Región de O'Higgins.

Componente Hidrológico

De acuerdo con la DGA los acuíferos de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins mantienen niveles y fluctuaciones normales.

Río Cachapoal en Puente Termas(Reg.Nat.)



| Q | Sep | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr |
|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 0,4 | 29,3 | 39,9 | 68,6 | 86,9 | 88,2 | 75,7 | 48,3 | 32,4 |
| 1,9 | 66,0 | 85,4 | 170,3 | 221,2 | 218,9 | 132,1 | 78,7 | 51,8 |
| 8,1 | 38,6 | 62,0 | 90,9 | 116,0 | 109,6 | 88,8 | 56,0 | 35,1 |

Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

Depresión Intermedia > Frutales > Carozos

Los frutales deben podarse, preferentemente a fines de verano y principios de otoño, especialmente para evitar enfermedades de la madera. Se debe comenzar con la poda, no obstante haya follaje en las plantas, todavía.

Se debe continuar con el control de malezas en base a herbicidas residuales.

Depresión Intermedia > Frutales > Nogal

Junio debe continuar con la poda. Cada vez es más importante contar con la maquinaria para realizar esta labor. Por tanto, adelantarse es una estrategia que el productor debe considerar.

La presencia de vientos fuertes hace recomendable el corregir el tutorado, especialmente en huertos jóvenes.

Los controles de Phytophthora y agallas de cuello se deben comenzar en este noviembre. Pero, es necesario terminarlas antes de mediados de febrero, de ser necesario. No obstante, aún se puede intervenir con estas prácticas, durante mayo.

El control de malezas con herbicidas residuales debe realizarse en este período.

Depresión Intermedia > Frutales > Olivo

Junio es el mes de término de cosecha y evaluación de las labores realizadas durante la primavera y el verano

El notable adelanto fenológico, también en este sector, recomienda adelantar el control de "conchuela negra del olivo".

El control de malezas con herbicidas residuales debe realizarse en este período.

Depresión Intermedia > Frutales > Pomáceas

La poda debe continuarse en todas las variedades.

La preocupación más importante es el control de plagas y enfermedades de invierno: Escamas, huevos de ácaros, canchosis y agallas.

Depresión Intermedia > Frutales > Viñas

Los controles post-cosecha de plagas de deben comenzar a realizar en mayo.

El control de malezas y riegos para dejar una adecuada humedad en el suelo durante el otoño, es recomendable.

Reparación de la estructura en parronales y viñedos, así como la mantención del sistema de riego, resultan necesarios y mayo es el momento de considerar estos aspectos.

Depresión Intermedia > Apicultura

a) Toma de muestra para análisis de nosemosis en laboratorio; sobre todo en apiarios ubicados en condiciones de alta humedad ambiental como zonas de influencia marina o con vaguada costera lo que genera alta frecuencia de nublados matinales y reducción de los vuelos higiénicos de limpieza de las abejas. Tomar 30 abejas pecoreadoras de la piquera y conservarlas en alcohol para envío a laboratorio.

b) En cuanto a sanidad ; debe monitorear carga de varroa en abejas adultas y/o crías durante o después de la polinización. Esto es importante para atender cualquier brote a través de una detección temprana de la varroa.

Estos brotes muchas veces son la consecuencia de focos asociados a reinfestaciones por pillajes de colonias débiles o muertas en apiario; .o bien reinfestaciones asociadas a derivas en los procesos de carga y descarga de colmenas en los huertos.

c) Asegurar el espacio de postura al interior del nido de crías activo; la adición de 1 marco labrado y sanitizado al nido ; luego una vez en huerto florido las tareas deben ser con marcos encerados; así se obliga a secretar cera a las abeja jóvenes para reponer espacio de postura. Esta es una práctica importante ya que ayuda a mitigar enjambrazón.

Precordillera > Frutales > Carozos

Los frutales deben podarse, preferentemente a fines de verano y principios de otoño, especialmente para evitar enfermedades de la madera. Se debe comenzar con la poda, no obstante haya follaje en las plantas, todavía.

Se debe continuar con el control de malezas en base a herbicidas residuales.

Precordillera > Frutales > Olivo

Mayo es el mes de cosecha y evaluación de las labores realizadas durante la primavera y el verano

El notable adelanto fenológico, también en este sector, recomienda adelantar el control de “conchuela negra del olivo”. Debido a que la fruta está en desarrollo, el riego adecuado es crítico, hasta abril. Se debe considerar la mayor demanda hídrica en la zona, por la ola de calor imperante en enero.

La regulación de la nutrición, de acuerdo a los análisis foliares, es fundamental en esta especie.

El control de malezas con herbicidas residuales debe realizarse en este período.

Precordillera > Frutales > Pomáceas

Junio es el mes de la mayor actividad poda en estas especies.

Los ácaros se deben prevenir este mes, ya que las poblaciones se ven incrementadas, en esta parte de la temporada.

El control de malezas, con herbicidas residuales, debe ser una prioridad para este período

del año.

Precordillera > Frutales > Viñas

La poda es la principal actividad de junio.

El control de malezas con el uso de herbicidas residuales, es recomendable.

Reparación de la estructura en parronales y viñedos, así como la mantención del sistema de riego, resultan necesarios y mayo es el momento de considerar estos aspectos.

Precordillera > Frutales > Nogal

Junio debe continuar con la poda. Cada vez es más importante contar con la maquinaria para realizar esta labor. Por tanto, adelantarse es una estrategia que el productor debe considerar.

La presencia de vientos fuertes hace recomendable el corregir el tutorado, especialmente en huertos jóvenes.

Los controles de Phytophthora y agallas de cuello se deben comenzar en este noviembre. Pero, es necesario terminarlas antes de mediados de febrero, de ser necesario. No obstante, aún se puede intervenir con estas prácticas, durante mayo.

La presencia de vientos fuertes hace recomendable el corregir el tutorado, especialmente en huertos jóvenes.

El control de malezas con herbicidas residuales debe realizarse en este período.

Secano Costero > Praderas

En especies como alfalfa y trébol rosado, el crecimiento se reinició en variedades con dormancia invernal. En variedades con dormancia intermedia o sin dormancia, las tasas de crecimiento aumentarán debido al aumento de las temperaturas. En general las mayores tasas de crecimiento se obtendrán a fines de primavera (noviembre-diciembre). En lo que va del otoño-invierno, el crecimiento ha disminuido progresivamente debido a una menor radiación solar y temperatura, afectando así el desarrollo productivo de las praderas.

A partir del mes de junio, la tasa de crecimiento ha sido insuficiente en la mayoría de los casos, para realizar una labor de cosecha mecánica, ya sea para heno o forrajeo en verde.

En caso de estar considerando sembrar una pradera de riego, considerar hacerlo a la salida del invierno (agosto-septiembre), ya superado el periodo de heladas.

Considerando los factores climáticos actuales, se puede presumir que esta primavera será lluviosa y con intervalos de heladas, por tanto, tomar los resguardos necesarios en caso de realizar siembras de leguminosas.

Secano Interior > Frutales > Carozos

Los frutales deben podarse, preferentemente a fines de verano y principios de otoño, especialmente para evitar enfermedades de la madera. Sin embargo, debido a que esta actividad se concentra en estos meses de invierno, la protección de heridas de poda se debe acentuar, para evitar enfermedades criptogámicas.

El control de malezas con herbicidas residuales debe realizarse en este período.

Secano Interior > Frutales > Nogal

La recolección de restos de nueces y follaje en el suelo es una práctica sanitaria recomendable.

La poda debe realizarse preferentemente en mayo y no a fines de invierno

Los controles de Phytophthora y agallas de cuello se deben terminar, si aún queda trabajo por hacer, al respecto.

El control de malezas con herbicidas residuales debe realizarse en este período.

Secano Interior > Frutales > Olivo

Junio es el mes término de cosecha. Por tanto, se debe abocar a esta labor, prioritariamente.

Se debe evaluar producción y calibre, para corregir programas de riego y nutrición, de ser necesario.

El notable adelanto fenológico recomienda adelantar el control de “conchuela negra del olivo”. Enero es una oportunidad de controlar las larvas que migran.

Junio debe ser el mes de fertilización basada en Fósforo, Magnesio y Potasio.

El control de malezas con herbicidas residuales debe realizarse en este período.

Secano Interior > Frutales > Pomáceas

Los frutales deben podarse, preferentemente a fines de verano y principios de otoño, especialmente para evitar enfermedades de la madera. Sin embargo, debido a que esta actividad se concentra en estos meses de invierno, la protección de heridas de poda se debe acentuar, para evitar enfermedades criptogámicas.

El control de malezas con herbicidas residuales debe realizarse en este período.

Secano Interior > Frutales > Viñas

La poda es la principal actividad en esta especie.

La reparación y reforzamiento de estructuras, reemplazo de tutores rotos de debe realizar inmediatamente después de la poda.

Los controles post-cosecha de plagas de deben comenzar a realizar en mayo.

El control de malezas para dejar el suelo limpio durante el otoño y el invierno, es recomendable.

Reparación de la estructura en parronales y viñedos, así como la mantención del sistema de riego, resultan necesarios y mayo es el momento de considerar estos aspectos.

Secano Interior > Praderas

Al día de hoy, el acumulado de precipitaciones alcanza los 233 mm, lo que significa un 60% menos de agua caída comparado a un año normal de precipitaciones. Esta escasez de agua, incidirá claramente en la producción y rendimiento de las praderas naturales y sembradas.

En particular las praderas naturales, principal fuente de alimentación de ovinos, bovinos y caprinos, se encuentran con una muy baja disponibilidad, pero con valor nutritivo alto. Lamentablemente como la disponibilidad es poca, es un factor limitante en la alimentación.

El pastoreo en este periodo del año, afecta notablemente el establecimiento de las praderas. La colecta por parte del animal de partes de las plántulas juveniles, propicia junto con el pisoteo animal, un mal establecimiento que repercute mayormente en una menor disponibilidad de forraje en los meses de invierno venideros. Por tal motivo, como estrategia de manejo, junto con la suplementación de alimento a los animales (forraje y grano), se deberá abrir lo más posible la superficie efectiva de pastoreo, para disminuir el efecto señalado.

Dada la situación actual de las praderas y ganado, en especial desde el primer y segundo mes de lactancia, se hace imperativo cuidar los requerimientos nutricionales de los animales, en especial, el aporte energético fundamental para asegurar un adecuado suministro de leche a las crías.

Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad aprovechable de un suelo, en términos de una altura de agua, se puede utilizar la siguiente expresión:



Donde:

H_A = Altura de agua (mm). (Un milímetro de altura corresponde a un litro de agua por metro cuadrado de terreno).

CC = Contenido de humedad del suelo, expresado en base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límite superior o máximo de agua útil para la planta que queda retenida en el suelo contra la fuerza de gravedad. Se conoce como Capacidad de Campo.

PMP = Contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 10 y 15 bar. Indica el límite inferior o mínimo de agua útil para la planta. Se conoce como Punto de Marchitez Permanente.

D_{ap} = Densidad aparente del suelo (g/cc).

D_{H_2O} = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

P = Profundidad del suelo.

Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo

La humedad de suelo se obtiene al realizar un balance de agua en el suelo, donde intervienen la evapotranspiración y la precipitación, información obtenida por medio de imágenes satelitales. El resultado de este balance es la humedad de agua disponible en el suelo, que en estos momentos entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil comprensión, menos a escala regional, debido a que podemos encontrar suelos de poca profundidad que estén cercanos a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercanos a punto de marchitez permanente. Es por esto que hemos decidido entregar esta información en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable. Lo que matemáticamente sería:



Donde:

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.

H_t = Disponibilidad de agua en el período t.

H_A = Altura de agua aprovechable.



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 0.52 mientras el año pasado había sido de 0.5. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es de

0.54.

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 del Libertador General Bernardo O'Higgins 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 del Libertador General Bernardo O'Higgins presentó un valor mediano de *VCI* de 48% para el período comprendido desde el 12 al 27 julio 2019. A igual período del año pasado presentaba un *VCI* de 38% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

Tabla 1. Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice *VCI*.



Figura 1. Valores del índice *VCI* para el mismo período entre los años 2000 al 2019 para la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de *VCI* en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. 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 del Libertador General Bernardo O'Higgins 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 del Libertador General Bernardo O'Higgins.



Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.



Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.



Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins de acuerdo a las clasificación de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins corresponden a Rancagua, Doñihue, Olivar, Coinco y Requinoa con 24, 25, 25, 29 y 32% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 12 al 27 julio 2019.