

# “Cómo construir huertos modernos para la sostenibilidad de la industria y experiencias en mejorar productividad en las actuales plantaciones”

Christian Abud

Director ejecutivo Abud & Cía.

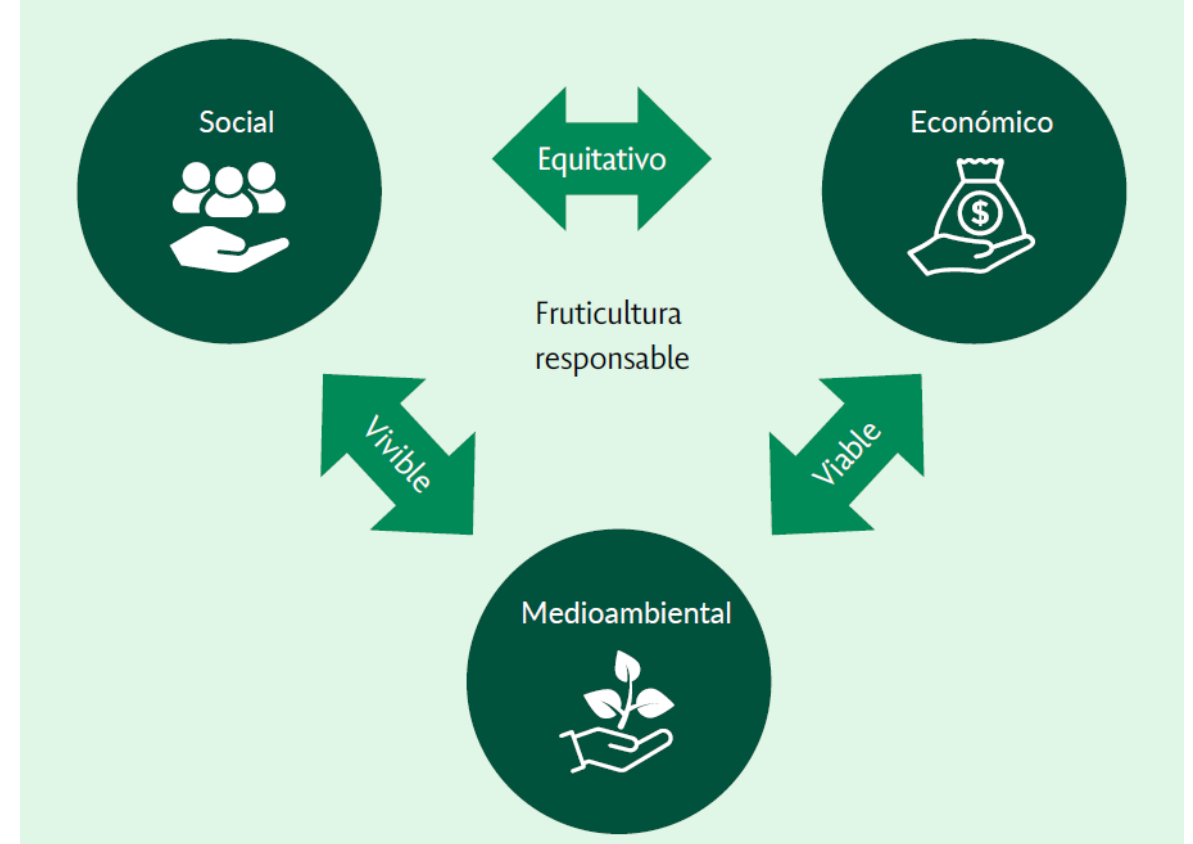
20 de agosto de 2024



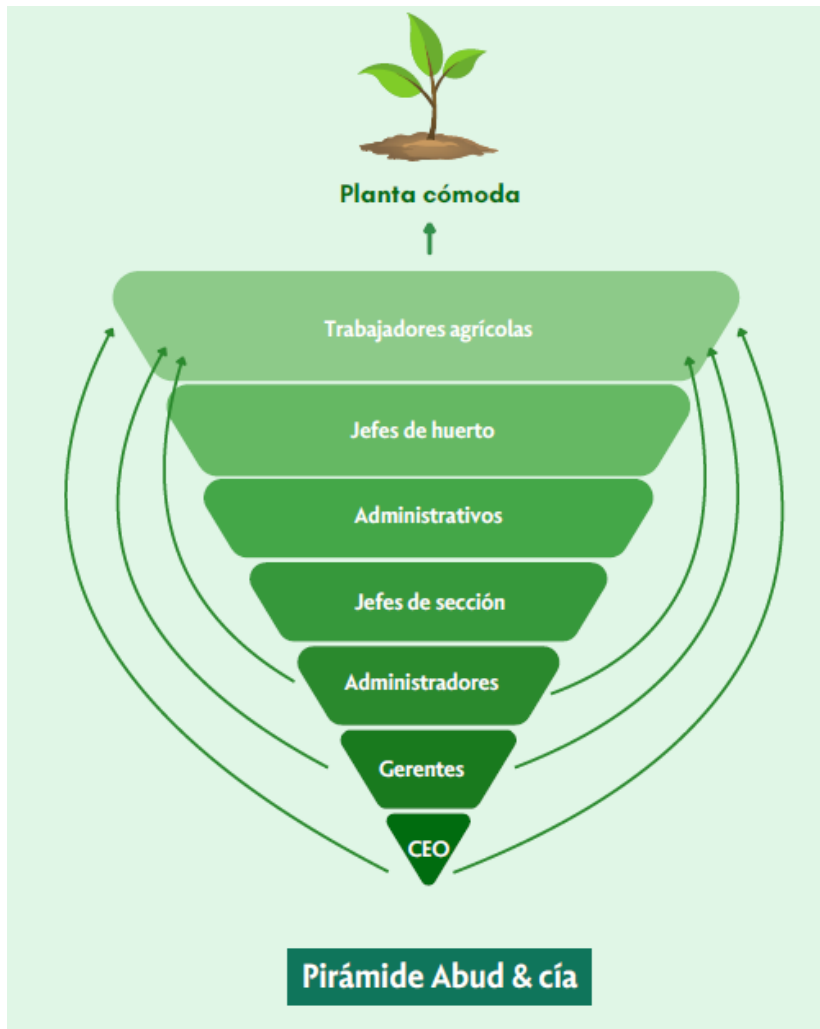
# SOSTENIBILIDAD VS SUSTENTABILIDAD

## Buscando una fruticultura responsable

- ❖ La fruticultura sostenible se da cuando el proceso satisface necesidades sociales, económicas y de diversidad cultural, y de un medio ambiente sano de esta generación sin poner en riesgo las siguientes generaciones.
- ❖ La sustentabilidad se relaciona mayoritariamente con el medio ambiente

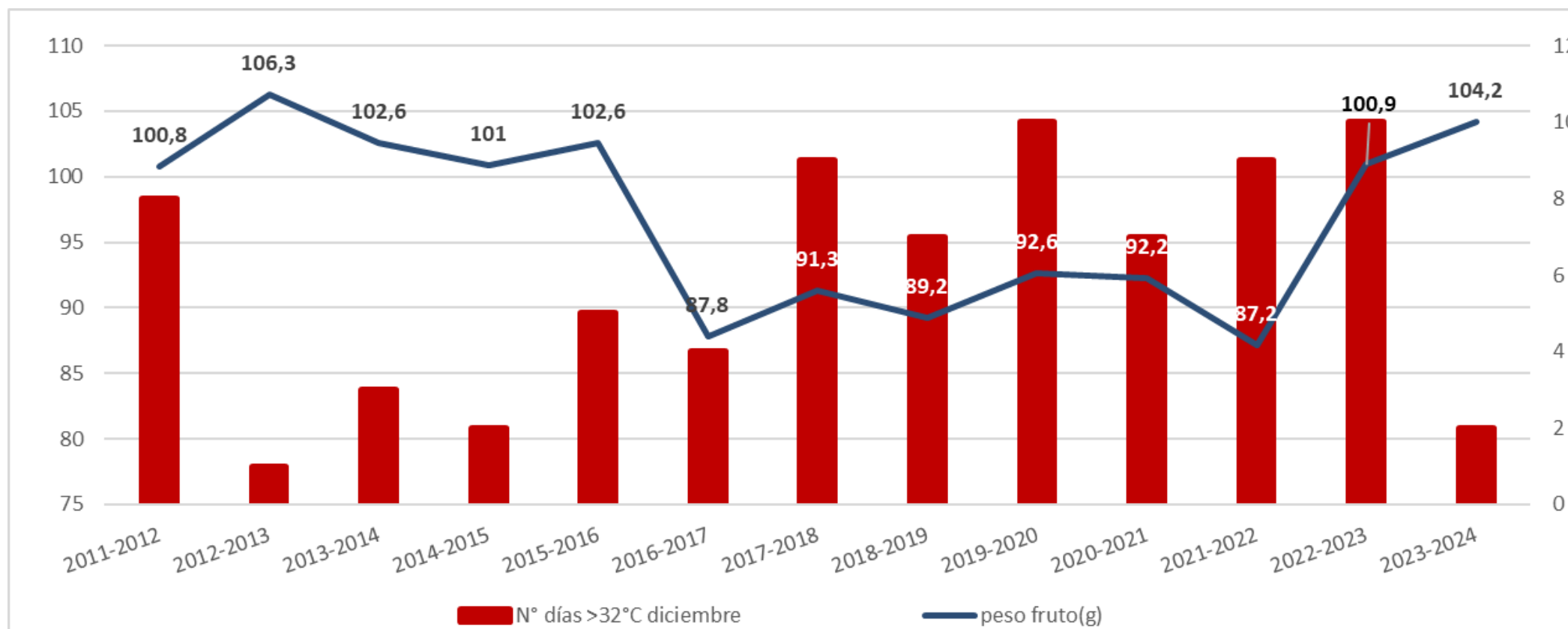


# ¿SE PUEDE SER SOSTENIBLE CON UN CAMBIO CLIMÁTICO CADA VEZ MÁS HOSTIL?



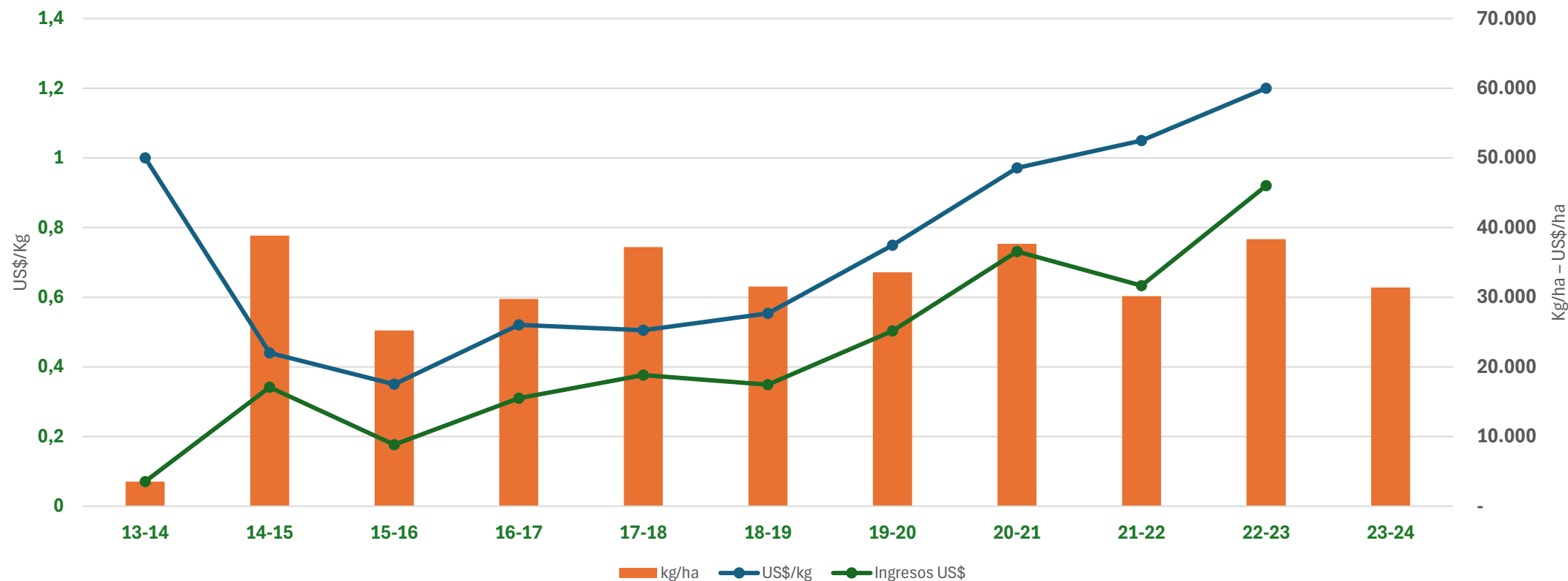
Todos los esfuerzos se deben centrar en mantener la planta cómoda, es decir, la planta debe estar al centro.

## Evolución del calibre últimos 10 años



# Sostenibilidad en la industria del kiwi

## Evolución de retornos y producción por ha



# Mejora Continua Huertos actuales caso real Ecozona Tutuquén

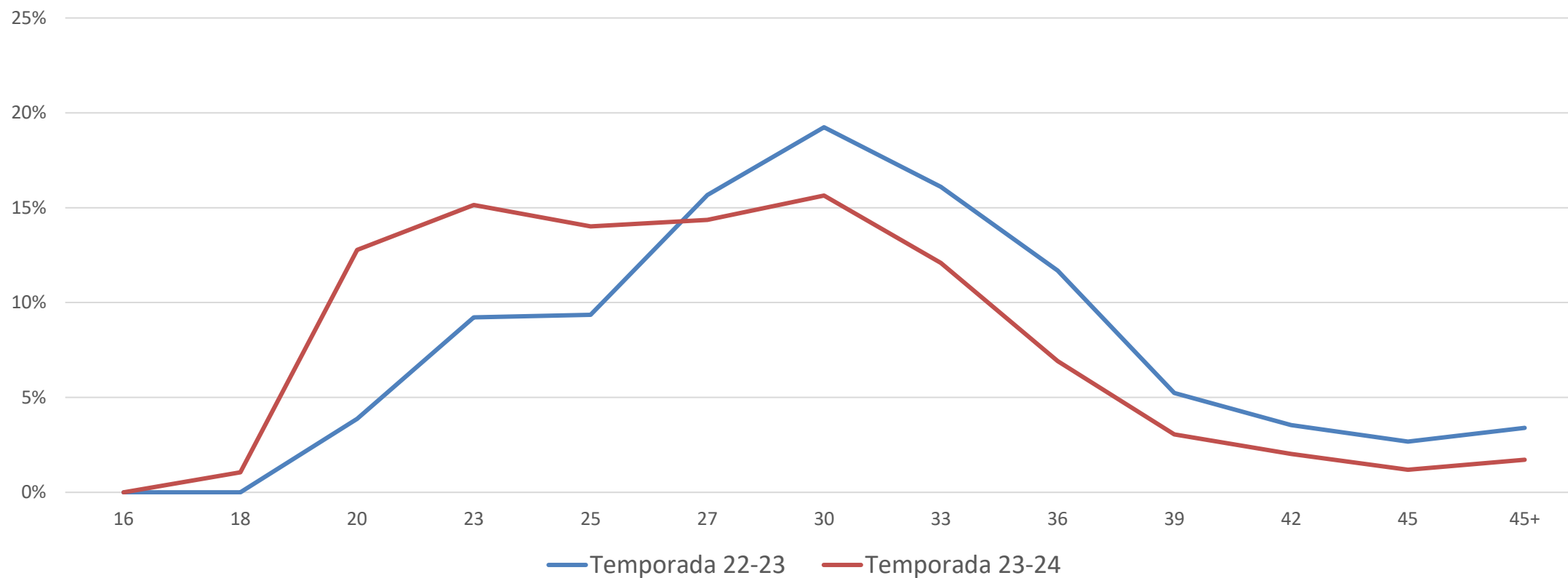
Temporada de inicio de  
programa de recuperación



| Temp.      | 2017-18 | 2018-19 | 2019-20 | 2020-21 | 2021-22 | 2022-23 | 2023-24 |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Kg totales | 151.659 | 226.689 | 157.040 | 347.392 | 301.264 | 341.466 | 298.504 |
| Kg/ha      | 21.697  | 32.430  | 22.466  | 49.698  | 43.099  | 48.851  | 42.704  |

Huerto de 33 años (año 1991), establecido en marco de plantación de 5x5 metros.

## Curvas de calibre últimas temporadas



## Programa de recuperación consistente en:

- ❖ Cambio en sistema de riego de aspersión a gotero.
- ❖ Uso de polinización asistida como un seguro de la continuidad productiva y la cosmética del fruto.
- ❖ Mejoramiento de suelo
  - ❖ Inoculación con hongos formadores de micorrizas
  - ❖ Bioactivadores de suelo
  - ❖ Probióticos de suelo
  - ❖ Mejora mediante rastraje y aporca con materia orgánica

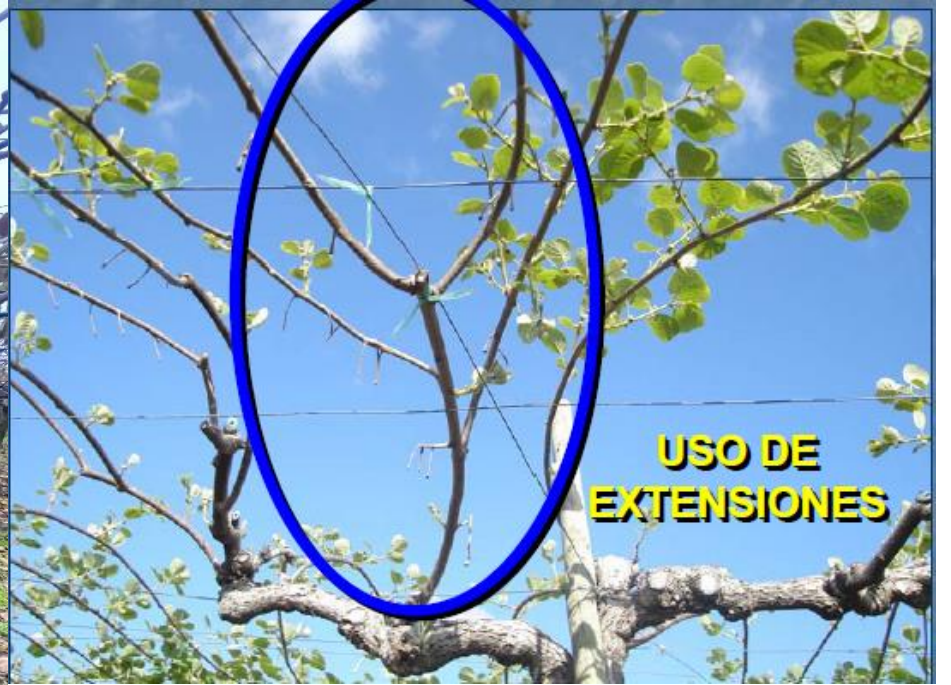


## Rejuvenecimiento de las plantas y mejor llenado de espacio con el uso de mugrones

- ❖ Al no tener plantas terminadas ( o ser escasas) a partir del propio material del huerto nos ha permitido mejorar productividad.



## Concepto de poda privilegiando llenados de espacio y con uso de extensiones y/o multi ejes



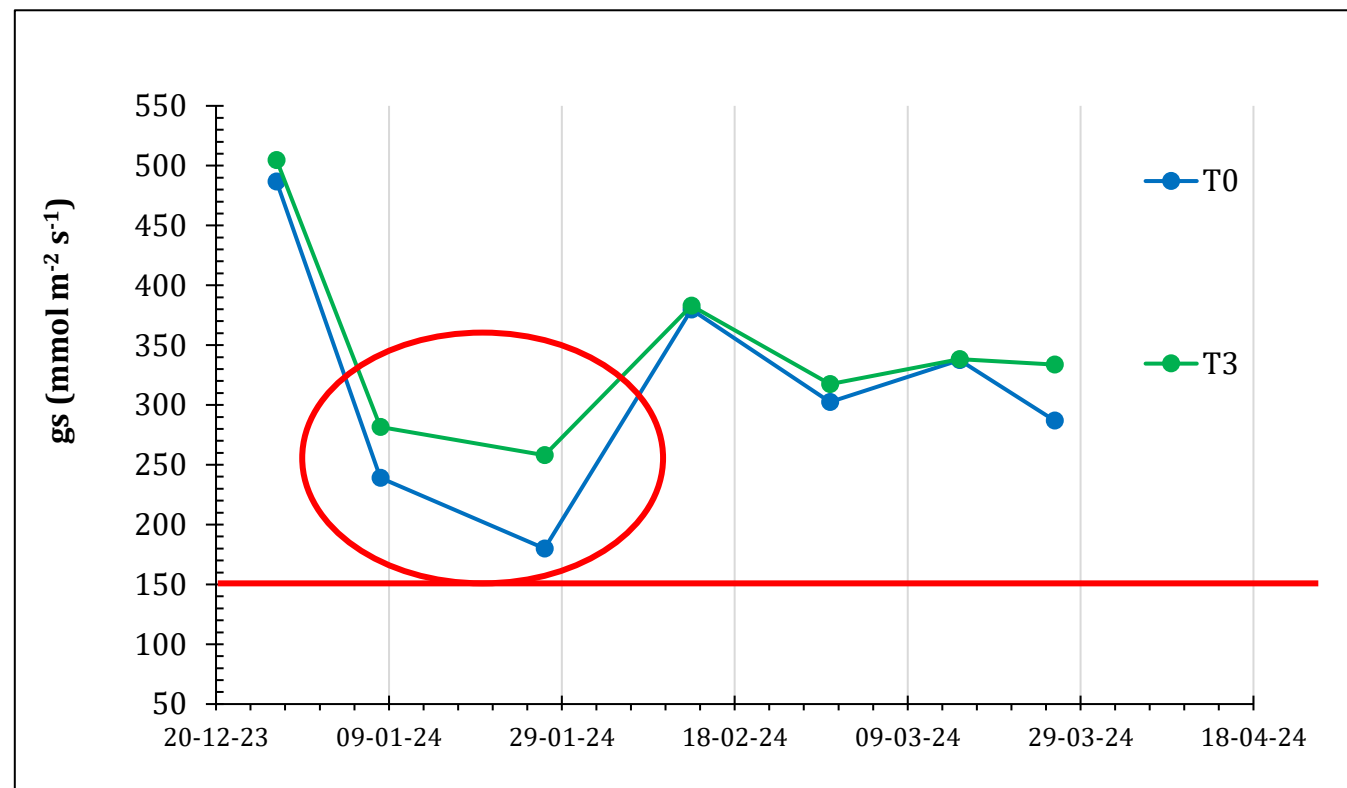
# Rizosfera



# Micorrizas

## Conductancia estomática

- No se observan diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos durante la temporada. Sin embargo, se observa que T0 tiende a presentar los menor valores de  $g_s$  y T3 los valores más elevados.



**Figura 3.** Conductancia estomática ( $g_s$ ) de cada tratamiento durante la temporada.

**Tabla 5.** Conductancia estomática ( $g_s$ ) de cada tratamiento durante la temporada.

| Tratamiento           | Conductancia estomática ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                       | 27-12-2023                                                     | 08-01-2024 | 27-01-2024 | 13-02-2024 | 29-02-2024 | 15-03-2024 | 26-03-2024 |
| s/micorrizas (T1)     | 486,8 a                                                        | 239,0 a    | 180,0 a    | 379,8 a    | 302,4 a    | 337,5 a    | 286,9 a    |
| c/micorrizas (T3)     | 504,8 a                                                        | 281,5 a    | 258,0 a    | 383,0 a    | 317,4 a    | 338,2 a    | 333,8 a    |
| <i>Sig. (valor p)</i> | 0,5361                                                         | 0,1506     | 0,3374     | 0,7655     | 0,4617     | 0,9247     | 0,5746     |

\*Umbral de estrés de  $150 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

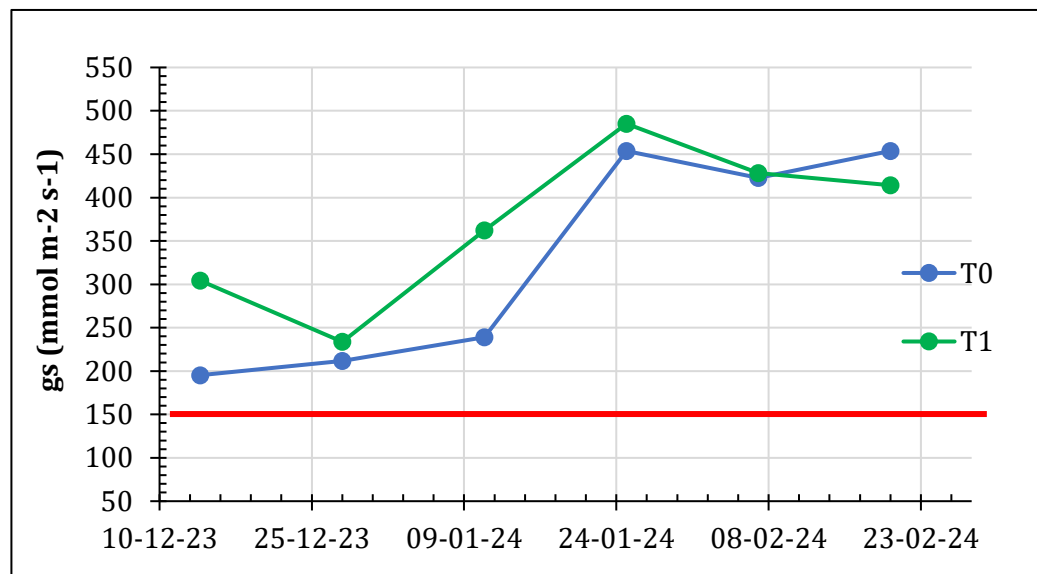
# Péptidos y azúcares estimulantes de rizósfera

## Conductancia estomática

**Tabla 9.** Conductancia estomática ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) de cada tratamiento temporada 2023-24.

| Tratamiento           | Conductancia estomática ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) |               |               |               |               |               |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                       | 14-12-2023                                                     | 28-12-2023    | 11-01-2024    | 25-01-2024    | 07-02-2024    | 20-02-2024    |
| T0                    | 195,3 b                                                        | 211,7 a       | 239,1 a       | 453,5 a       | 422,6 a       | 453,8 a       |
| T1                    | 304,2 a                                                        | 233,7 a       | 362,2 a       | 485,1 a       | 428,3 a       | 414,3 a       |
| <i>Sig. (valor p)</i> | <i>0,0054</i>                                                  | <i>0,5368</i> | <i>0,0595</i> | <i>0,6167</i> | <i>0,8587</i> | <i>0,4340</i> |

\*Umbral de estrés de  $150 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

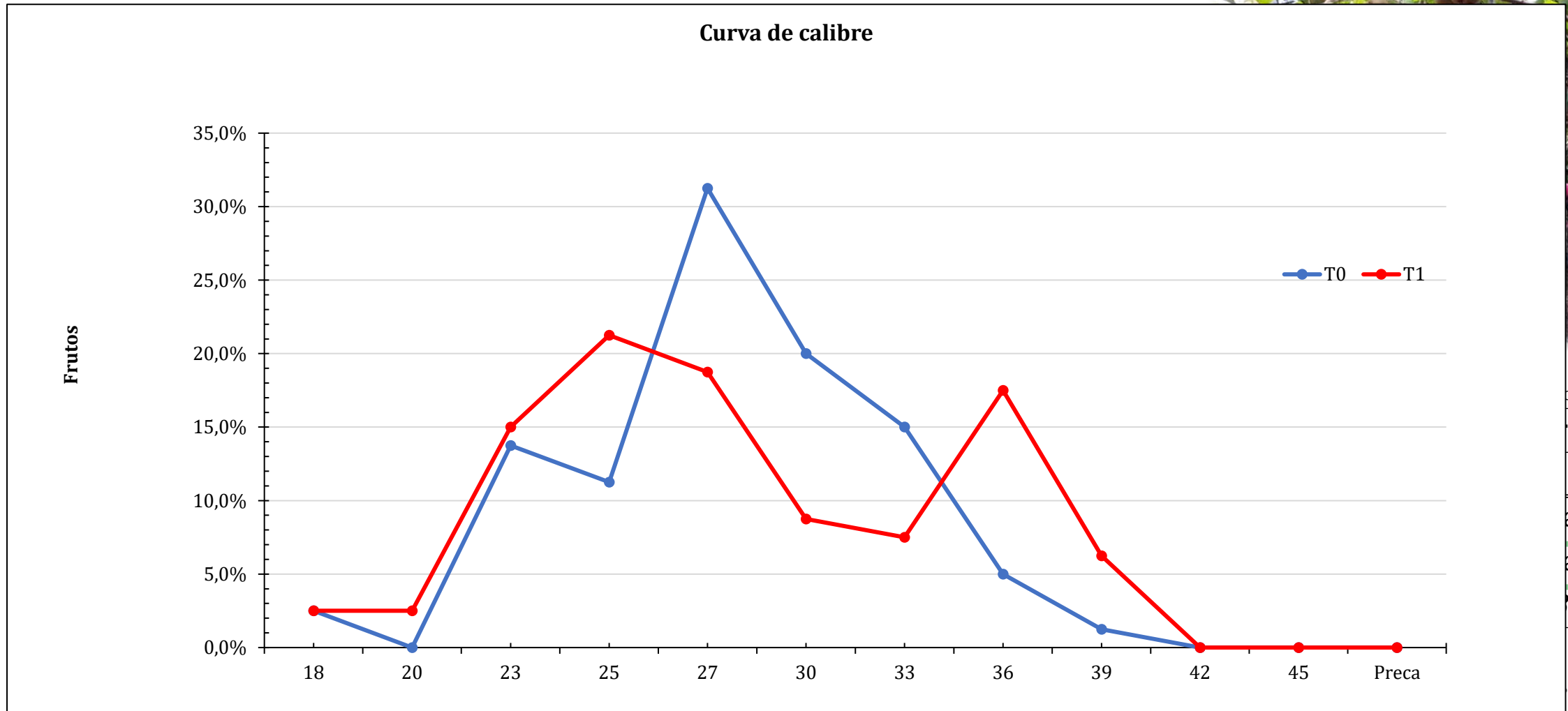


**Figura 4.** Conductancia estomática ( $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) de cada tratamiento durante la temporada 2023-24.



En las evaluaciones realizadas de conductancia estomática se observan diferencias estadísticamente significativas a favor de T1 en la primera fecha de evaluación. Obteniendo una mejor condición de estrés que el T0 el 14-12-2023.

# Péptidos y azúcares estimulantes de rizósfera



prada 2022-23.

utal

s/pl

a

a

7

# Nanopartículas para hacer más eficiente el uso de forclorfenuron

## Rendimiento y productividad

- Los resultados muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para el rendimiento. Sin embargo, se observa una clara tendencia a favor de T2, quien presenta el mayor rendimiento.

**Tabla 3.** Rendimiento y carga frutal de cada tratamiento.

| Tratamiento    | Rendimiento |         | Carga frutal |                   |                          |
|----------------|-------------|---------|--------------|-------------------|--------------------------|
|                | kg/pl       | kg/ha   | N° frutos/pl | gr fruta/cargador | gr fruta/brotes frutales |
| T1 (2 ppm)     | 69,5 a      | 66394 a | 721 a        | 3071 a            | 319 a                    |
| T2 (2ppm+ N.P) | 92,5 a      | 88436 a | 879 a        | 3905 a            | 414 a                    |
| Sig. (valor p) | 0,3047      | 0,3047  | 0,7242       | 0,3622            | 0,1868                   |



# Nanopartículas para hacer más eficiente el uso de forclonfenuron

## Calidad

- La f...
- dem...
- La p...
- dem...

Tabla 4. Cal

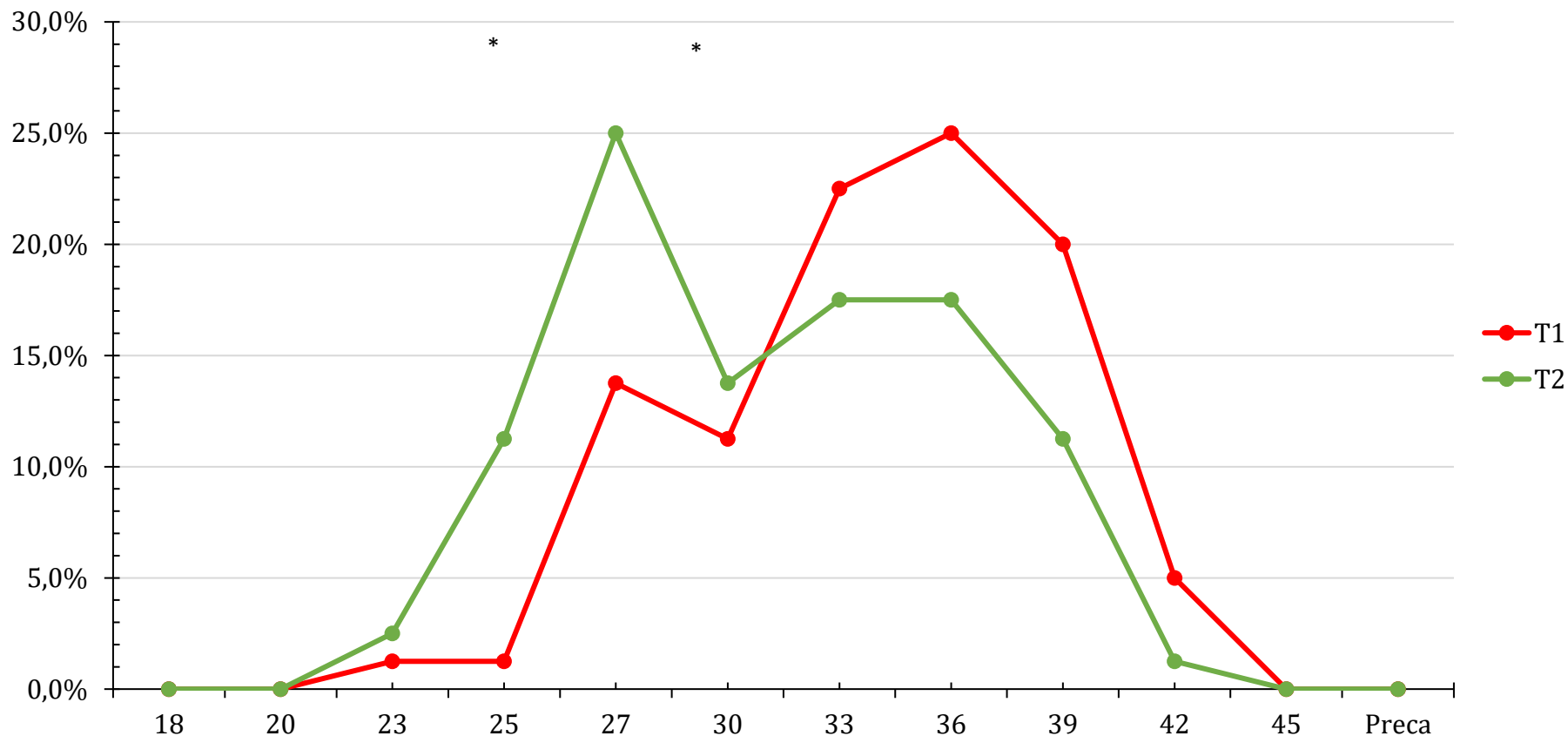
Tratamient

T1 (2 ppm

T2 (2ppm+ N

Sig (Valor p)

Frutos



# Effect of biostimulant applications with UAV to avoid abiotic stress conditions

R. Cuevas<sup>1\*</sup>; L. Ahumada-Orellana<sup>1</sup>; C. Abud<sup>1</sup>; C. Fernández<sup>1</sup>; A. Verdugo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Innovación Montefrutal, C. Abud & Cía., Curicó, Chile.

\*Corresponding author: R. Cuevas rcuevas@cabud.cl

XI International Symposium on Kiwifruit, Mount Maunganui (New Zealand), February 2024.

# INTRODUCTION

- Opportunities
  - Biostimulant for sun protection in cherries
  - Drone



**Aim:** Evaluate the effect of biostimulant applications with unmanned aerial vehicles (UAV) to avoid abiotic stress conditions.

# Principales resultados

## Temperatura foliar drone

**Tabla 5.** Temperatura foliar (T°) tomadas mediante drone el 18-12-23

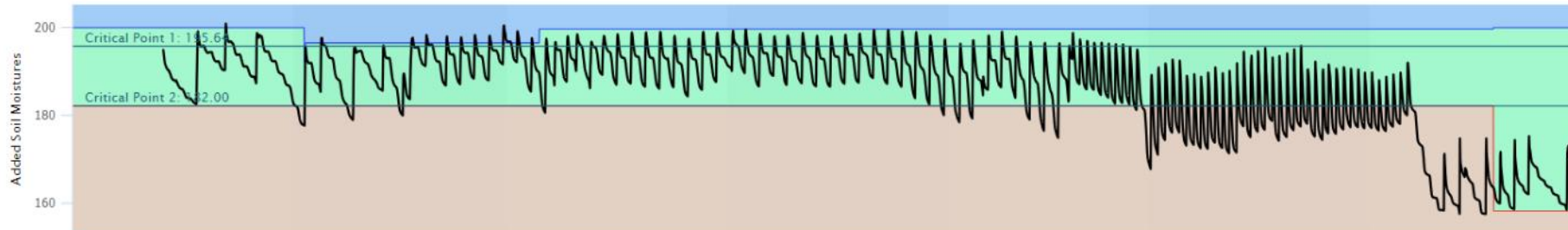
| Tratamiento           | Temperatura (°C) |
|-----------------------|------------------|
| T0                    | 20,5 a           |
| T1                    | 16,1 b           |
| <i>Sig. (valor p)</i> | <0,001           |

- La temperatura foliar disminuye 4°C al cabo de 3 días desde la aplicación

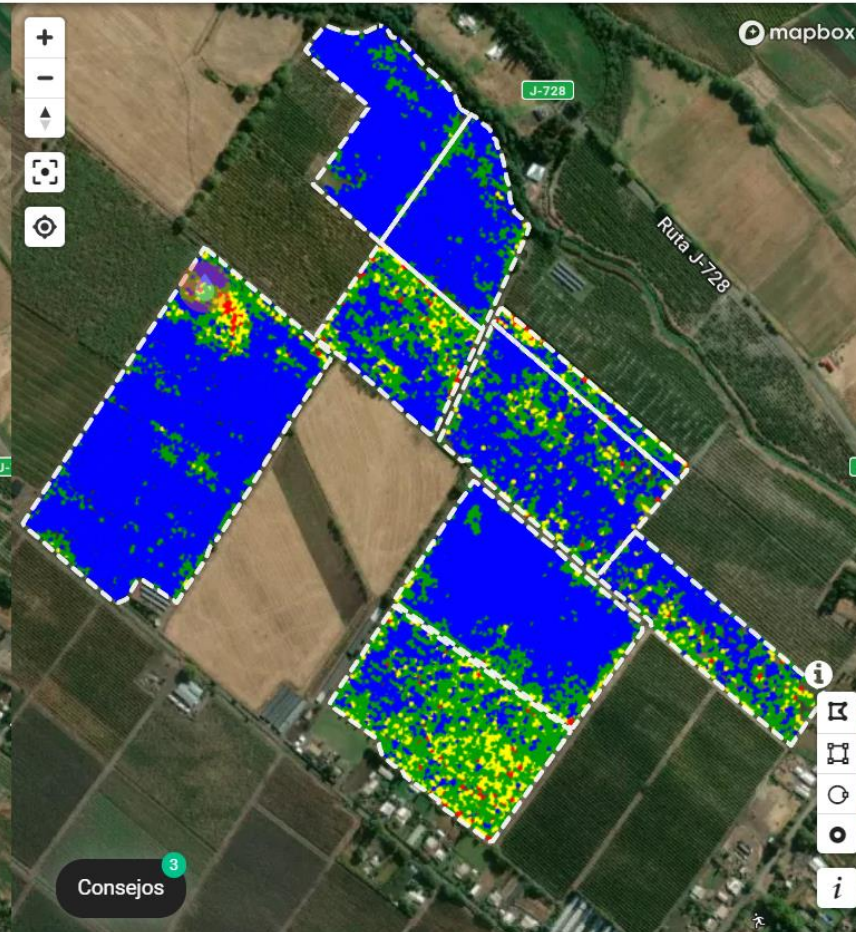


|                     | oct | nov   | dic   | ene   | feb   | mar   | abr | Total         |
|---------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|---------------|
| Riego TO<br>(m3/ha) | 728 | 1.837 | 2.565 | 2.581 | 2.415 | 2.245 | 569 | <b>12.942</b> |

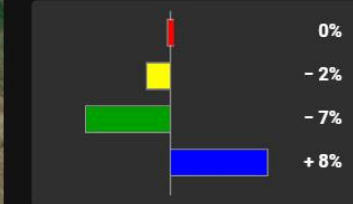
|                    | Consumo (m3/ha) |        | Rendimiento (ton/ha) |        | L agua/kg fruta |       |
|--------------------|-----------------|--------|----------------------|--------|-----------------|-------|
|                    | 22-23           | 23-24  | 22-23                | 23-24  | 22-23           | 23-24 |
| Riego por Kc       | 12.942          | 10.929 | 42.613               | 40.333 | 304             | 271   |
| Riego por dinámica | 8.733           | 8.107  | 42.579               | 39.111 | 205             | 207   |
| % diferencia       | 33%             | 26%    | 0,1%                 | 3,0%   | 32,5%           | 23,5% |



☰ CABUD > 🏠 Higuerillas > 🌿 Kiwis Higuerillas



Cambios entre vuelos



✓ Problema

Vladislav

Fila mostrando estrés, posibles emisores obstruidos

Visible en Termografía y Estrés Hídrico - perennes  
Mar 29, 2024

🌐 TRADUCIR COMENTARIOS

🗨️ Agregar comentario

👤 FH FI FP +12

-35,015421, -71,335394

24,6k arboles

# Polinización

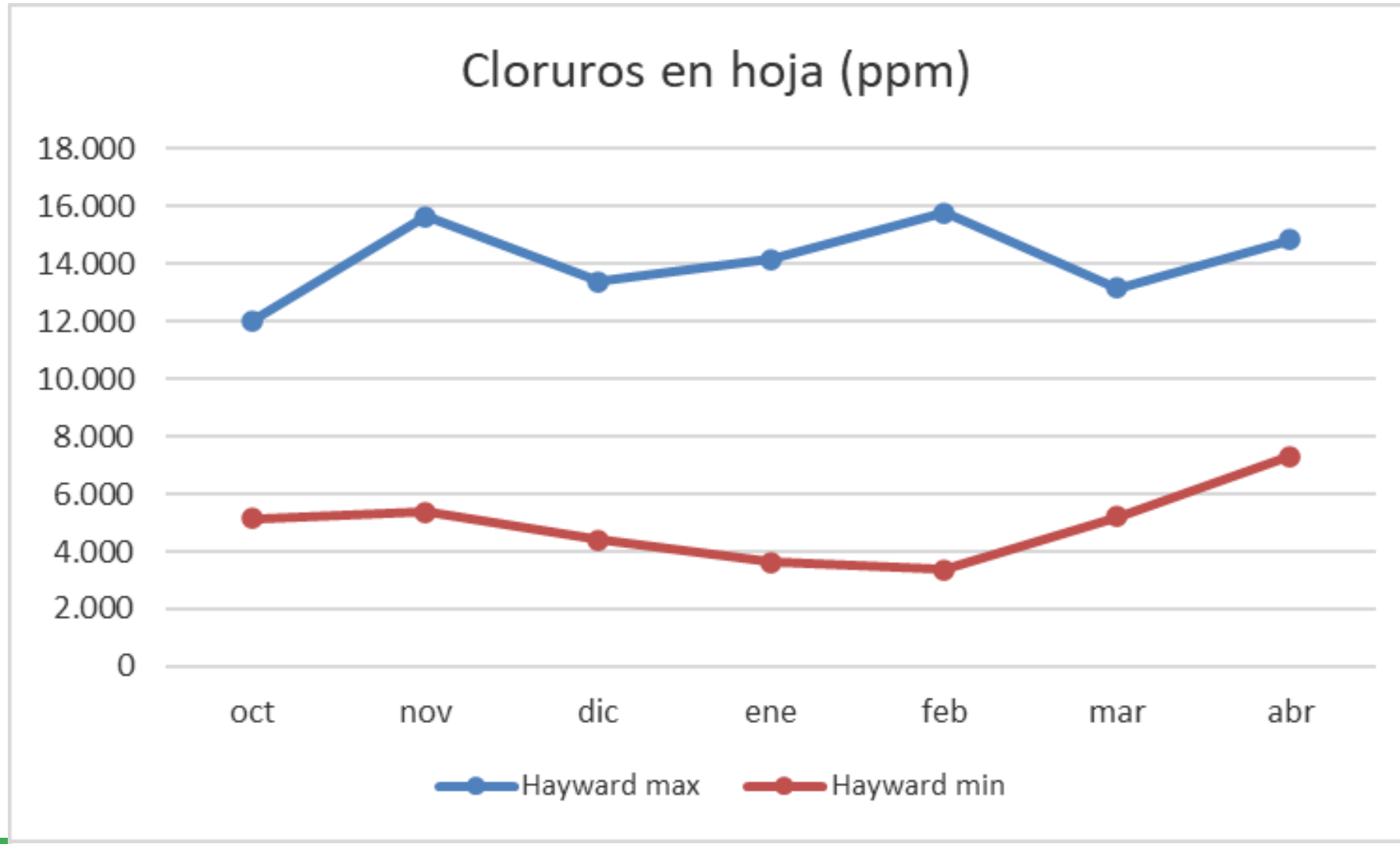
Referencia: Esta temporada el vuelo de abejas/m2/minuto estuvo en torno a 0,5-0,6 al 50% de flor abierta

| Tratamiento               | Peso fruto (gr) | Peso 200 semillas (gr) | Nº de semillas/fruto | Proyección ton/ha |
|---------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|-------------------|
| Mecánica (polvo) 90% flor | 119,0           | 0,28                   | 1008,3               | 33,7 ton/ha       |
| Electroestática 90%       | 133,3           | 0,25                   | 1202,2               | 42,2 ton/ha       |
| Electroestática 50-90%    | 122,5           | 0,26                   | 1124,8               | 38,9 ton/ha       |
| Pomponera 20% - 60% - 90% | 116,7           | 0,27                   | 1081,5               | 46,5 ton/ha       |



# Seguimiento nutricional

## Construcción de estándares foliares para nuestra realidad



# Estándares foliares propios

| Nutriente      | Rango | octubre | noviembre | diciembre | enero  | febrero | marzo  | abril  |
|----------------|-------|---------|-----------|-----------|--------|---------|--------|--------|
| Nitrógeno (%)  | alto  | 4,5     | 3,5       | 3,1       | 2,6    | 2,3     | 2,2    | 2,0    |
|                | bajo  | 3,0     | 2,3       | 1,9       | 1,8    | 1,7     | 1,5    | 1,3    |
| Fósforo (%)    | alto  | 0,73    | 0,50      | 0,38      | 0,31   | 0,33    | 0,33   | 0,35   |
|                | bajo  | 0,43    | 0,24      | 0,18      | 0,17   | 0,17    | 0,17   | 0,16   |
| Potasio (%)    | alto  | 3,0     | 3,3       | 3,2       | 3,1    | 3,1     | 3,0    | 3,1    |
|                | bajo  | 2,0     | 2,3       | 2,2       | 2,0    | 2,0     | 1,7    | 1,8    |
| Calcio (%)     | alto  | 2,3     | 2,6       | 2,9       | 3,2    | 3,5     | 3,7    | 3,8    |
|                | bajo  | 1,4     | 1,6       | 1,8       | 2,1    | 2,1     | 2,4    | 2,6    |
| Magnesio (%)   | alto  | 0,43    | 0,41      | 0,44      | 0,46   | 0,49    | 0,50   | 0,46   |
|                | bajo  | 0,24    | 0,23      | 0,24      | 0,25   | 0,26    | 0,26   | 0,23   |
| Boro (ppm)     | alto  | 63      | 88        | 104       | 125    | 133     | 143    | 130    |
|                | bajo  | 34      | 45        | 54        | 54     | 61      | 68     | 72     |
| Zinc (ppm)     | alto  | 115     | 207       | 215       | 203    | 202     | 193    |        |
|                | bajo  | 77      | 165       | 91        | 129    | 94      | 95     |        |
| Hierro (ppm)   | alto  | 216,6   | 181,2     | 158,2     | 192,3  | 201,4   | 247,1  | 258,3  |
|                | bajo  | 74,5    | 62,7      | 50,9      | 91,8   | 88,6    | 89,3   | 114,9  |
| Manganeso(ppm) | alto  | 174     | 177       | 176       | 185    | 188     | 195    | 195    |
|                | bajo  | 34      | 49        | 51        | 45     | 48      | 41     | 56     |
| Cloruros (ppm) | alto  | 12.037  | 15.628    | 13.389    | 14.167 | 15.783  | 13.163 | 14.827 |
|                | bajo  | 5.143   | 5.379     | 4.411     | 3.619  | 3.371   | 5.223  | 7.296  |



# Huertos modernos



# SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL EN FRUTICULTURA (SGIF)



## 1. Construcción del activo

**Objetivo:** Construir la infraestructura y la plantación del campo.

**Comienza:** Con el diseño y adquisición del predio.

**Finaliza:** Cuando se deja la planta en su ubicación definitiva en el predio.

- Hoy en día, no hay espacio a espacio a errores controlables
- Tesis de inversión → “Terroir frutícola”
  - Al hacer bien ese ítem, el mayor riesgo viene a ser el clima



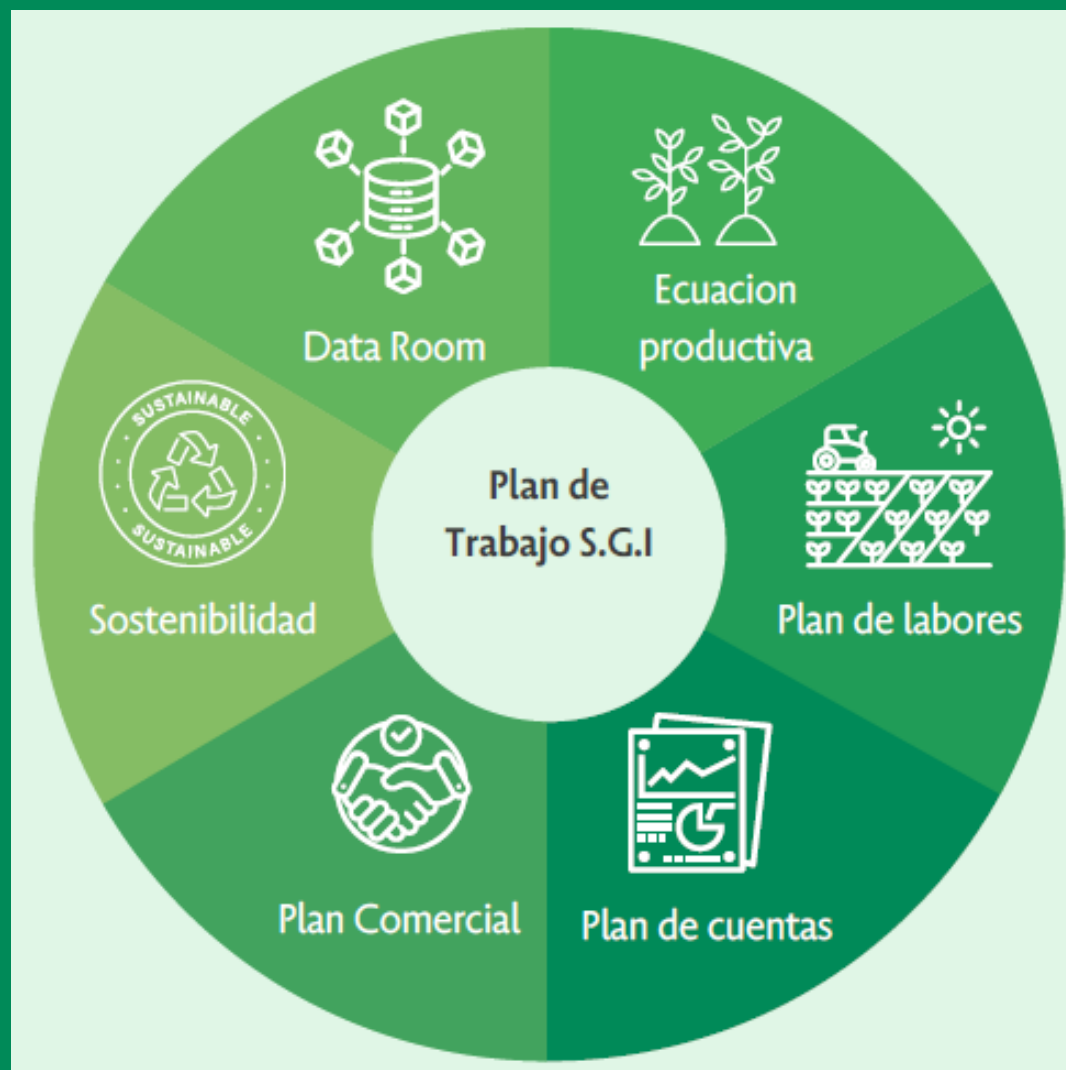


## 2. Construcción de la planta

**Objetivo:** Formar una planta que pueda expresar su potencial productivo en el tiempo.

**Comienza:** Cuando se ubica la planta en su lugar definitivo en el predio.

**Finaliza:** Cuando la plantación alcanza una producción de al menos el 50% de su potencial productivo.



## 3. Construcción de la fruta

**Objetivo:** Ciclo anual que incluye todas las actividades que ayudan a alcanzar el potencial productivo de la planta dentro del año agrícola.

**Comienza:** Con el inicio de las labores de post cosecha terminada la temporada anterior.

**Finaliza:** Con la cosecha de la fruta.

## Terroir kiwícola

- Suelos bien drenados, profundos, bajo contenido de arcilla y alta materia orgánica
- Alta disponibilidad de agua de noviembre a marzo (12.000 m<sup>3</sup>/ha/temporada), con C.E < 0,8 dS/m
- Zonas con baja incidencia de heladas, vientos moderados e influencia costera idealmente



## Medición por brazo

## Medición por cargadores

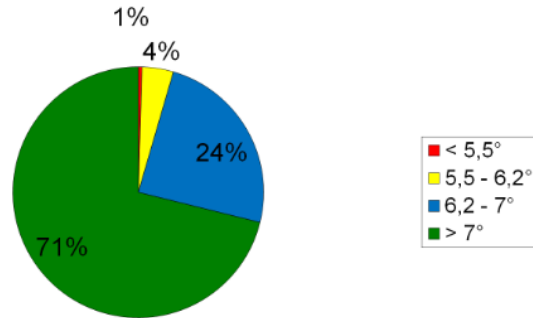
## Medición de la totalidad de los frutos

|         | 1    | 2     | 3     | L     | Nº YE | Nº BR |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| BRINDIL | 1,00 |       |       |       |       |       |
| DOBLE   | 1,10 | 16,44 | 15,99 | 16,06 | 0,70  | 53,00 |
| 1ª BROT |      | 16,27 | 15,96 | 15,78 |       | 6,00  |
| FRUTAL  |      |       | 16,07 |       |       | 3,00  |

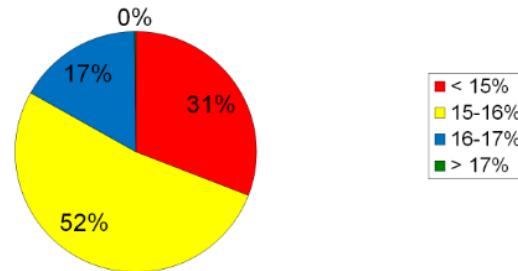
[illegible]

# Estudio del holograma en kiwi (2008-2010)

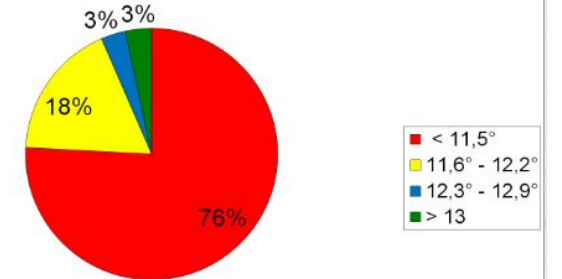
Holograma MORZA con hormona 2010,  
Distribución sólidos solubles iniciales



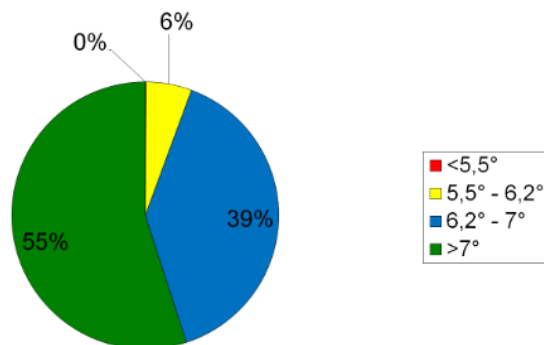
Holograma MORZA con hormona 2010,  
Distribución Materia Seca



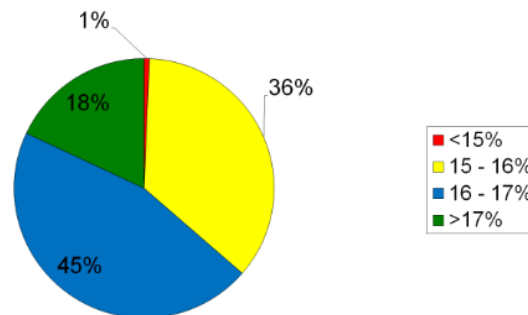
Holograma MORZA con hormona 2010,  
Distribución sólidos finales



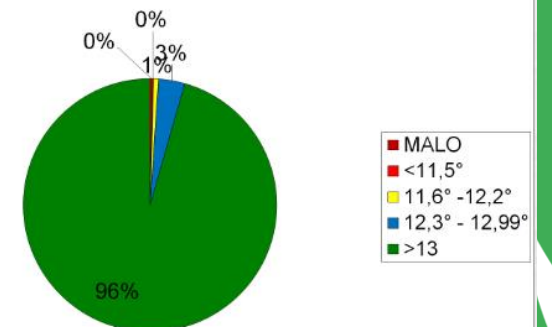
Holograma PEUMO con hormona 2010,  
Distribución sólidos solubles iniciales



Holograma PEUMO con hormona 2010,  
Distribución Materia Seca

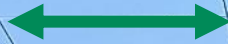


Holograma PEUMO con hormona 2010,  
Distribución sólidos finales



# Diseño agronómico

En un marco de plantación de 4x2 metros,  
la distancia entre alambre es de 28,5 cm,  
es decir 3,5 cargadores/metro lineal

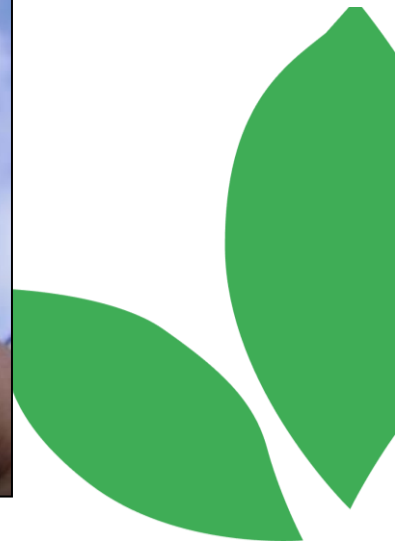
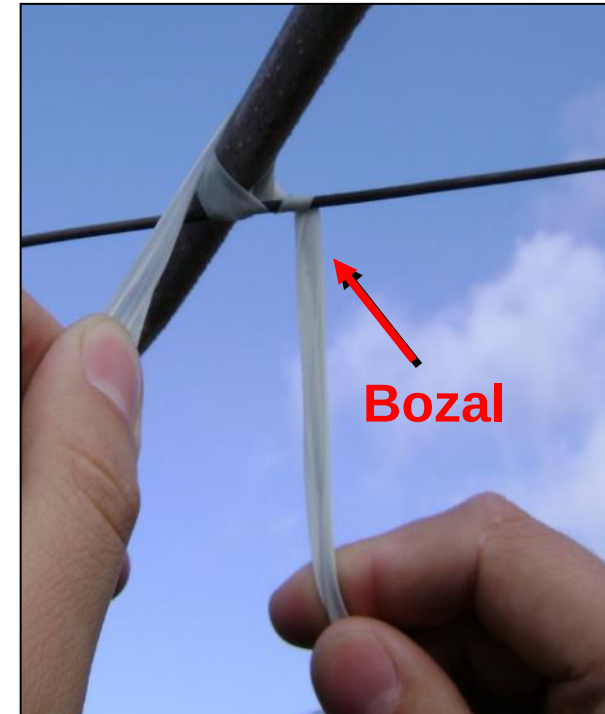


Distancia de 17 a 20 cm entre alambre de  
brazo y parrilla, lo que facilita  
considerablemente la amarra de material  
vigoroso



# Amarra en huertos tradicionales

- Si la amarra no queda firme se pierde todo el esfuerzo realizado para lograr el distanciamiento de 30 cm recomendado.
- Fundamental Amarrar con “bozal” para dejar el material fijo, de manera de no perder la posición elegida con el viento que traerá problemas de luminosidad



# ***“Innovador sistema productivo de kiwi basado en el uso de plantas injertadas con mayor tolerancia a PSA y un mayor potencial productivo”. PYT-2021-0548***

- La Fundación para la Innovación Agraria (FIA)
  - C. Abud & Cía.
- Sociedad Agrícola Graneros Ltda.

23 de julio 2024

**Abud & cía**

## Incidencia y severidad de PSA

| Tratamiento          | 21-12-2022    | 13-01-2023    |
|----------------------|---------------|---------------|
| Hayward              | 50,0% a       | 43,0% a       |
| H. Clon 8            | 34,0% a       | 23,0% a       |
| <i>Sig (Valor p)</i> | <i>0,0829</i> | <i>0,0553</i> |

\* Se observa una menor incidencia y menor severidad de PSA en T1.

| Tratamiento           | Nota de severidad |               |               |               |               | ID            |
|-----------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                       | 0                 | 1             | 2             | 3             | 4             |               |
| Hayward               | 14,3 a            | 4,5 a         | 4,5 a         | 0,5 a         | 1,3 a         | 0,8 a         |
| H. Clon 8             | 19,3 a            | 4,5 a         | 1,0 a         | 0,0 a         | 0,3 a         | 0,3 b         |
| <i>Sig. (valor p)</i> | <i>0,0563</i>     | <i>0,9824</i> | <i>0,0577</i> | <i>0,2476</i> | <i>0,3645</i> | <i>0,0281</i> |

# Productividad

| Tratamiento           | Rendimiento |         | Carga frutal (N°<br>f/pl) |
|-----------------------|-------------|---------|---------------------------|
|                       | kg/pl       | kg/ha   |                           |
| Hayward               | 29,7 a      | 29650 a | 230 a                     |
| H. Clon 8             | 32,2 a      | 33767 a | 269 a                     |
| <i>Sig. (valor p)</i> | 0,9979      | 0,9979  | 0,9748                    |

\*Al tercer año de plantación, todos los tratamientos alcanzan producciones optimas.



## Calidad de la fruta cosechada

| Tratamiento          | Peso (gr)     | Materia Seca<br>(%) | Sólidos solubles<br>(°Brix) | Presión<br>(lbs) | Forma         |               |
|----------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|------------------|---------------|---------------|
|                      |               |                     |                             |                  | Ema/P         | Eme/Ema       |
| Hayward              | 113,8 a       | 17,2% a             | 6,5 a                       | 18,1 a           | 0,85 a        | 0,88 a        |
| H. Clon 8            | 121,9 a       | 17,2% a             | 6,4 a                       | 18,2 a           | 0,81 a        | 0,90 a        |
| <i>Sig (Valor p)</i> | <i>0,4826</i> | <i>0,1022</i>       | <i>0,2783</i>               | <i>0,157</i>     | <i>0,4768</i> | <i>0,5288</i> |

\* Pese a no detectar diferencias significativas, la fruta de T1 es la que alcanza mejores resultados de calidad

| Tratamiento           | CAT 1         | CAT 2         | COMERCIAL     |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
| Hayward               | 68,8 a        | 27,1 a        | 4,2 a         |
| H. Clon 8             | 82,2 a        | 8,3 a         | 9,4 a         |
| <i>Sig. (valor p)</i> | <i>0,5305</i> | <i>0,2951</i> | <i>0,4952</i> |

# Compost en establecimiento



T0



T1

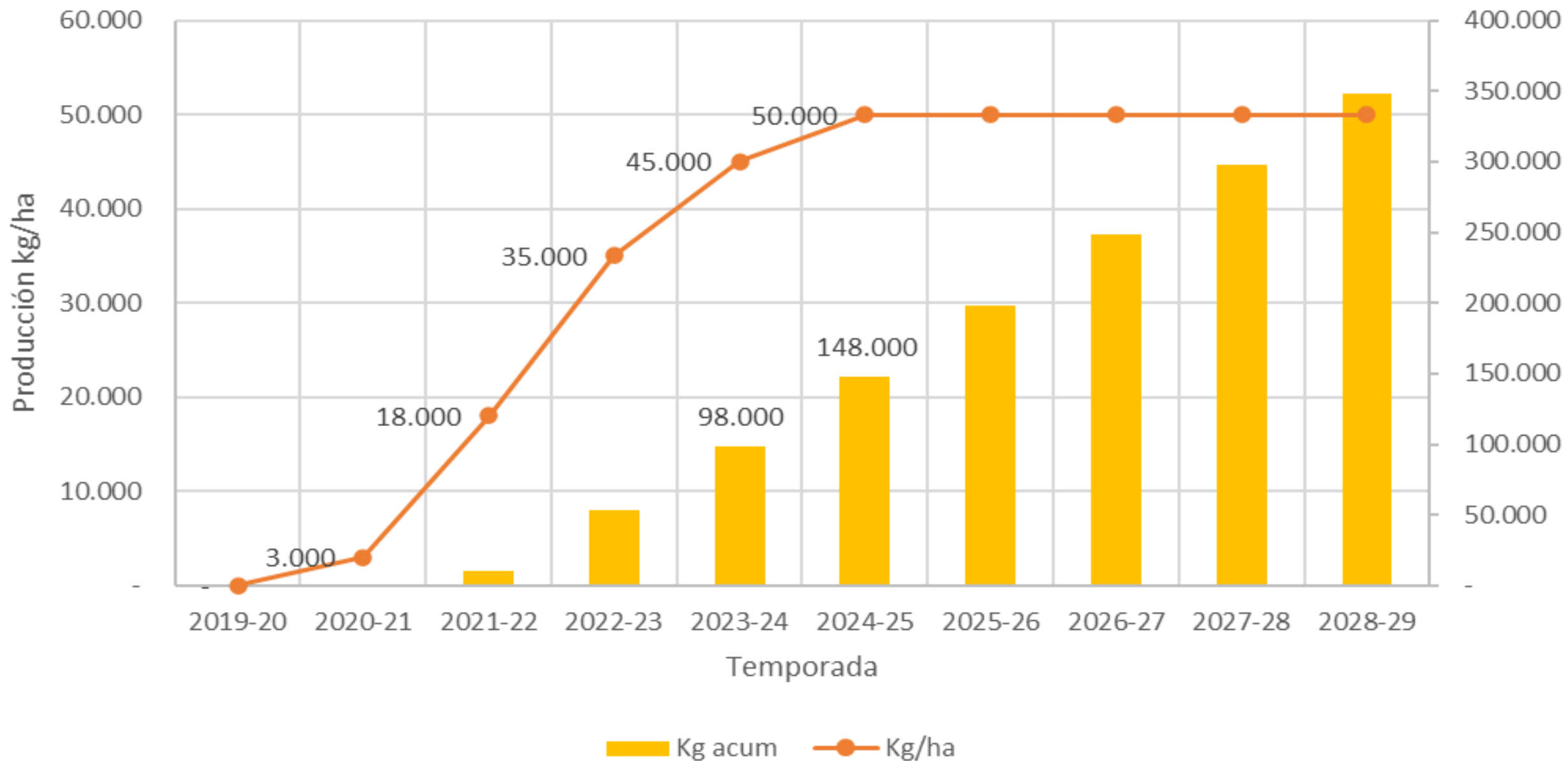
Peso seco de las raíces (gr) según su clasificación durante la temporada

| Tratamiento          | Primarias     | Secundarias   | Total         |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|
| T0                   | 3.2           | 1.4           | 4.7           |
| T1                   | 7.3           | 4.8           | 12.0          |
| <i>Sig (valor p)</i> | <i>0.1484</i> | <i>0.0523</i> | <i>0.0761</i> |



# Mallas





# CORPORACIÓN NAIM Y VIÑEDOS JAMES

SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Somos un puente entre productores y  
exportadoras y la comunidad de corazones



Muchas gracias

