



Agricultura
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



CESAVE
SONORA



Recomendaciones para el Establecimiento de Nuevas Plantaciones de Cítricos ante un Escenario con HLB



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Mario Orozco-Santos
CE Tecomán. inifap - México
orozco.mario@inifap.gob.mx

PROGRAMA NACIONAL PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA FITOSANITARIA



HLB, la enfermedad más

importante de los cítricos en el mundo

Se eliminaron 9 mil plantas cítricas en Corrientes para prevenir el HLB



El HLB es la enfermedad más severa y destructiva de la cítrica

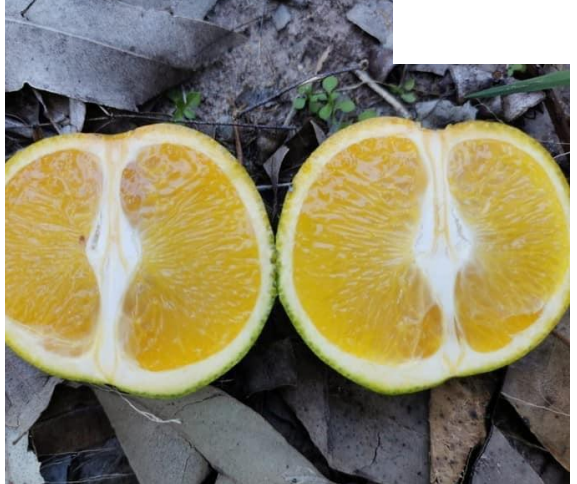
Aquí plantas cítricas en viveros habilitados para prevenir el HLB



Atención Citricultores

LES RECORDAMOS QUE LA APLICACIÓN REGIONAL para Diaphorina será del 3 al 17 de febrero 2025

¡PARTICIPA! La sanidad del valle es responsabilidad de todos.



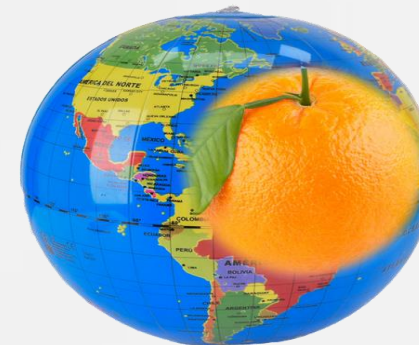


Factores que involucran la epidemia de HLB

CLIMA

HOSPEDERO / VECTOR

MANEJO AGRONÓMICO



EPIDEMIA





Factores que involucran la epidemia de HLB



CLIMA

- Los cítricos se cultivan en Trópicos y Subtrópicos (30° latitud Norte a 35° latitud Sur)
- Prosperan en zonas semiáridas
- Estaciones del año (Inviernos severos propicia ↓ PAC; estaciones calurosas ↑ PAC)
- Época de lluvias ↓ PAC
- Temperatura (PAC = óptima de 25 a 28 °C: PAC: ciclo de vida de 15 días)
- No hay invierno severos en los trópicos: ↑ PAC



Factores que involucran la epidemia de HLB

- Todas las especies comerciales de cítricos son susceptibles al HLB ($\pm$)
- Carga bacteriana en cada hospedero { LM = 2.3 mill de copias del gen Cla/mg
- Preferencia del vector (Limón mexicano $\uparrow$)
- Volátiles (Cítricos ácidos +++ y Cítricos dulces ++) { Terpenos
Aldehídos
- Biología de *Diaphorina citri* por hospedero
- Ciclo de vida { 28 a 35 días
- Generaciones/año (En el trópico seco alrededor de 10 generaciones)



HOSPEDERO/
VECTOR

HUEVO



NINFA I A NINFA V



2 A 5 DÍAS



ADULTO

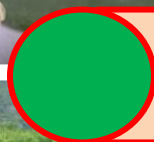
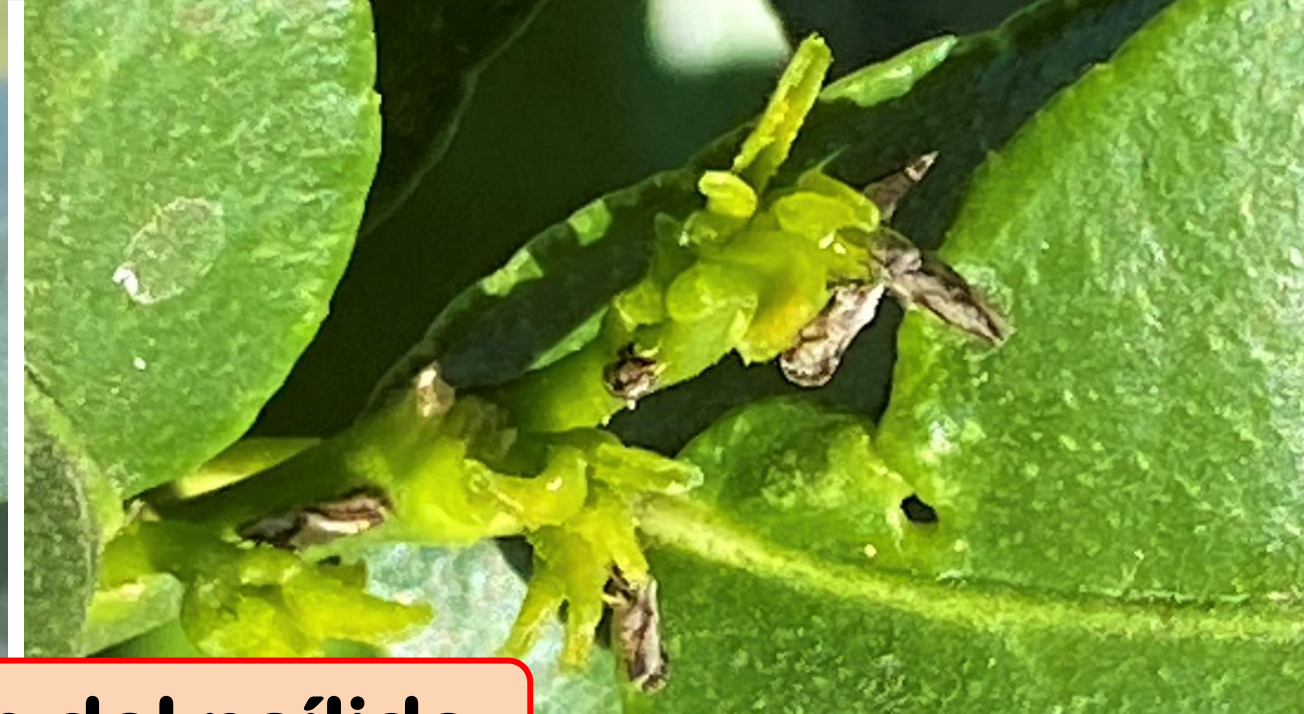


8 A 17 DÍAS

10 A 76 DÍAS



VOLATILES



Atracción del psílido

COLOR





Factores que involucran la epidemia de HLB

- Fenología del cítrico (brotaciones vegetativas)
- Brotaciones vegetativas inducidas
- Prácticas de cultivo:
 - Irrigación
 - Nutrición
 - Podas
 - Cosecha
- Cultura del control de enfermedades y plagas



**MANEJO
AGRONÓMICO**



MÉTODOS DE CONTROL



ERRADICACIÓN

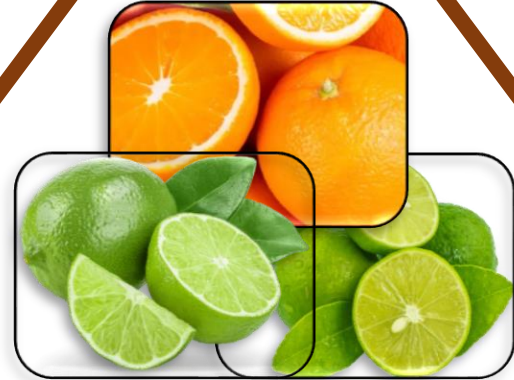


**PLANTAS
SANAS**

**CONTROL
VECTOR**

PLAN A

MANEJO AGRONÓMICO



**PLANTAS
SANAS**

**CONTROL
VECTOR**



PLAN B

ERRADICACIÓN



**CONTROL
VECTOR**

**PLANTAS
SANAS**

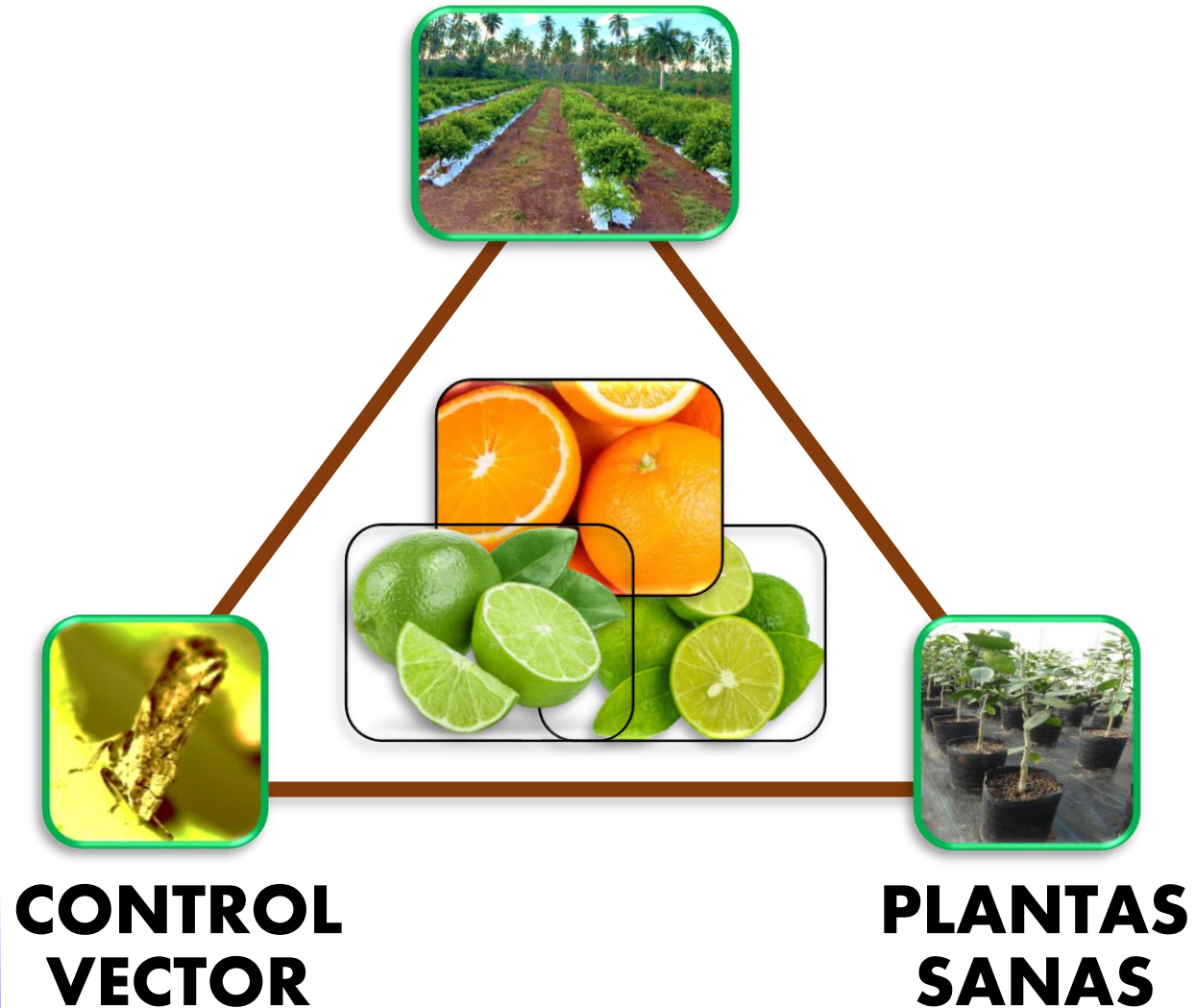
PLAN A



CONVIVENCIA CON HLB



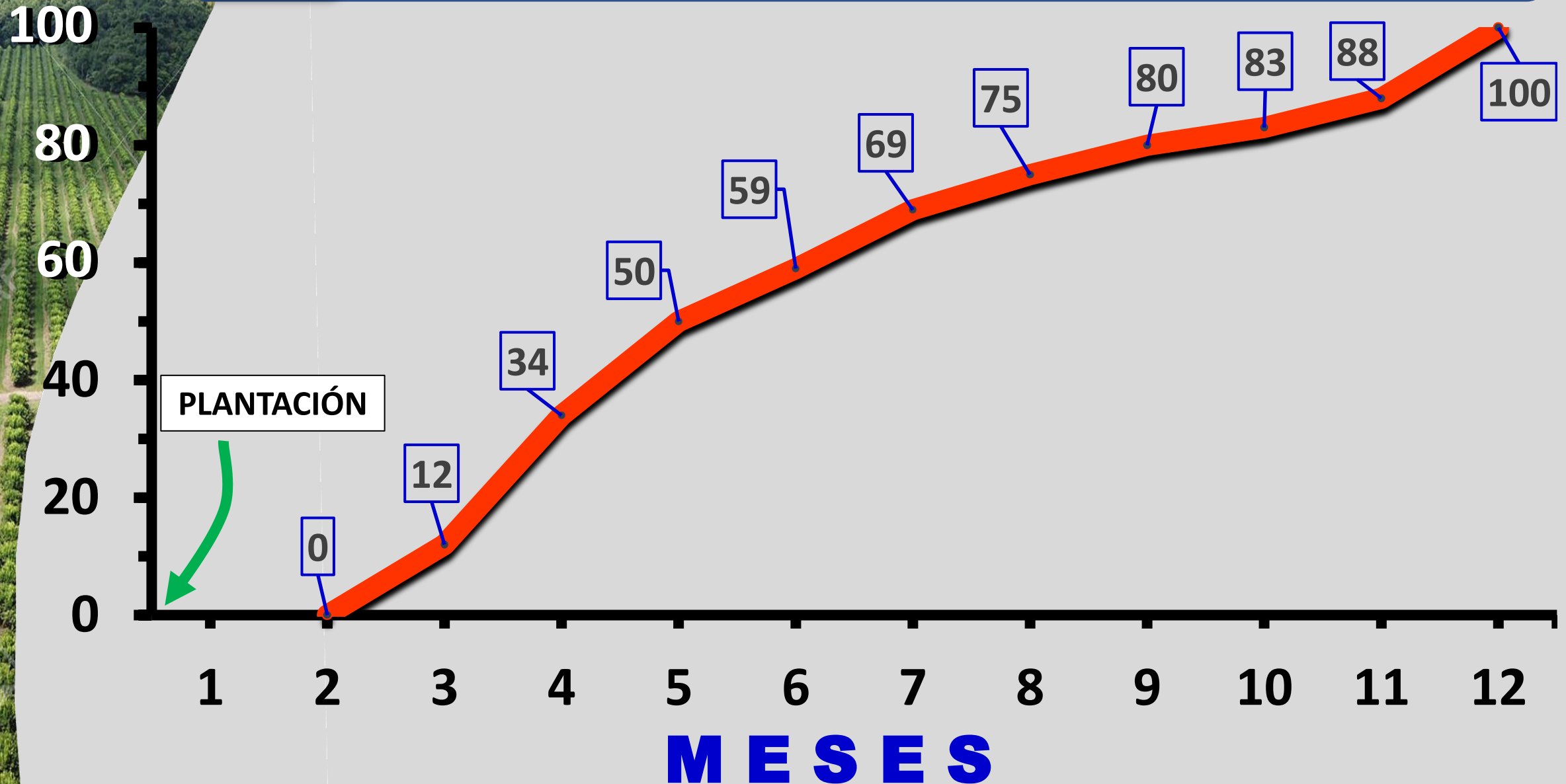
MANEJO AGRONÓMICO



PLAN B

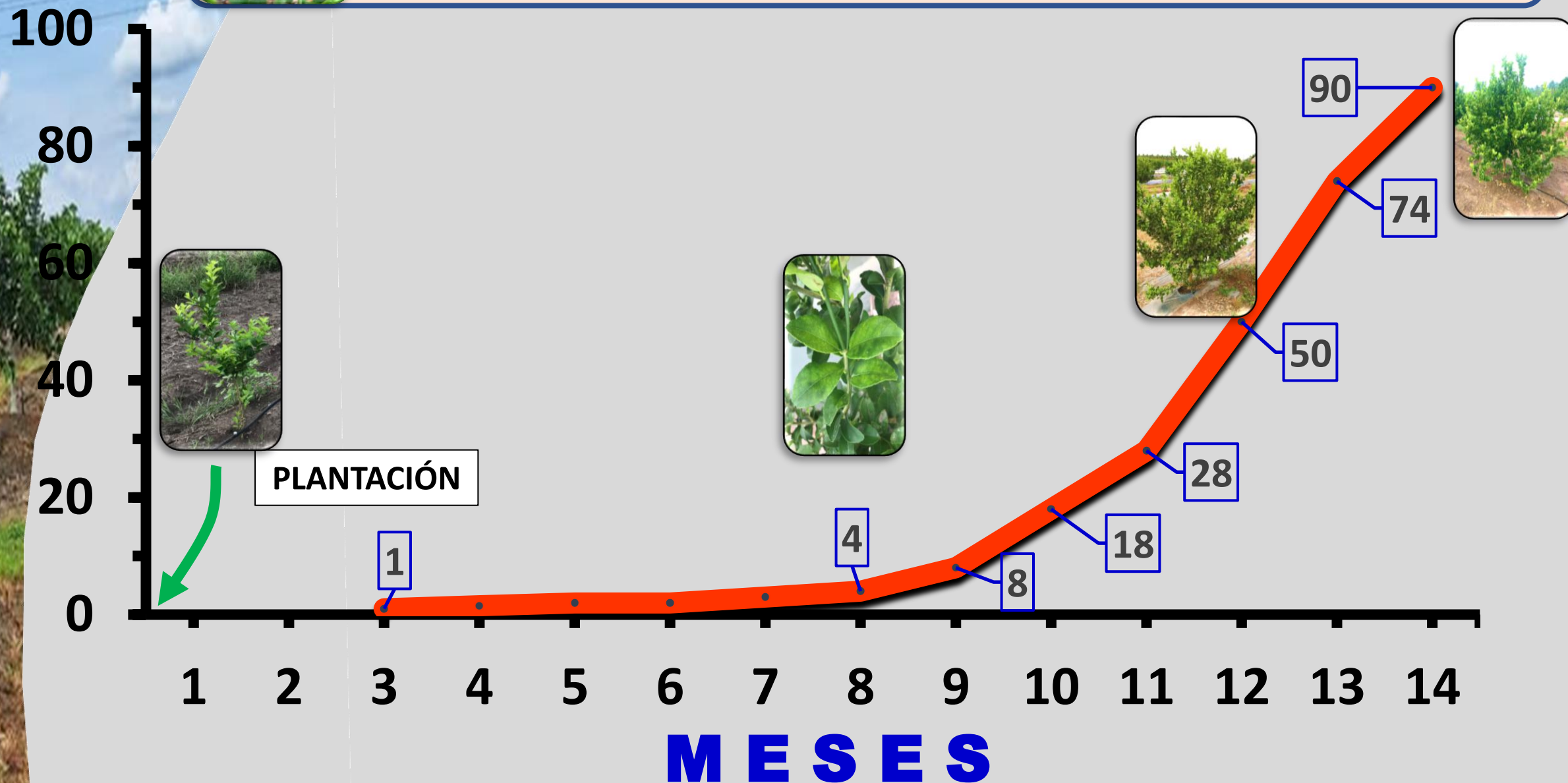


INCIDENCIA DE HLB EN HUERTO (%)





SEVERIDAD DE HLB EN PLANTAS (%)





Donde?
Que?
Como?



Nuevas plantaciones de cítricos

NUEVAS PLANTACIONES

Recomendaciones económicamente factibles
para producir un producto inocuo y de
buena calidad



SITIO
(DONDE)



**VARIEDAD/
PLANTA**
(QUE)

**ELEMENTOS A
CONSIDERAR**



PLANEACIÓN

(COMO)



MANEJO



SITIO

- Ubicación (vías de comunicación, accesos)
- Clima (temperaturas, riesgos de heladas, ciclones..)
- Suelo (textura, estructura, topografía, etc.)
- Disponibilidad de agua y calidad
- Factores de riesgo (fenómenos naturales)

inifap

INFORME DE RESULTADOS



ÁREA DE ANÁLISIS DE SUELOS

Informe N° 17145-V1-2020 N° de Laboratorio ASU-09353-2020

Información del Cliente

Remitente	CARLOS BENAVIDES MARTINEZ	Responsable	SR. CARLOS BENAVIDES MARTINEZ
Propietario	SR. CARLOS BENAVIDES MARTINEZ	email contacto	iralejo_24@hotmail.com
Fecha ingreso	19-06-2020	Fecha Emisión	06-07-2020

Información de la Muestra enviada por el cliente

Cultivo / Variedad	PAPA - CRIOLLA	Lote / Bloque	1
Municipio/Departamento/Finca	ZIPACON - CUNDINAMARCA	N° Contrato	N.A.
Información adicional	NINGUNA	Condiciones recepción	CONFORME

*ANÁLISIS CONVENCIONAL DE SUELO CAMPO

Variable	Expresión /Sigla	Resultados	Unidades	Rango Medio	Extractante/Técnica/Referencia
pH	pH	5.54	pH_unit	5.60 6.80	Pasta de saturación / Conductimétrico / USDA Salinity Laboratory
Conductividad Eléctrica	CE	0.63	dS/m	N.R. N.R.	Pasta de saturación / Conductimétrico / USDA Salinity Laboratory
Capacidad de Intercambio Catiónica Efectiva	CICE	12.7	meq/100g	N.R. N.R.	Cálculo
Saturación de Humedad Media	N.A.	36.8	%	20.0 40.0	Pasta de saturación / Gravimétrico / USDA Salinity Laboratory
Carbono Orgánico Oxidable	COOx	8.22	%	5.0 10.0	Sin. Dicromato de Potasio / Colorimétrico / NTC 5403 Walkley-Black
Materia Orgánica	MO	14.2	%	N.R. N.R.	Cálculo
Nitrogeno Total	N Total	0.685	%	N.R. N.R.	Cálculo
Densidad Aparente	d.a.	0.770	g/cm3	N.R. N.R.	Cálculo

Determinación de Textura

Arcilla	Tex.	22.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos
Arena	Tex.	16.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos
Limo	Tex.	62.0	%	Análisis directo / Método de Bouyoucos
Textura	Tex.	Franco Limoso	Adimensional	Análisis directo / Método de Bouyoucos

Variable	Expresión	Resultado (mg/kg)	Resultado (meq/100g)	Rango medio	Extractante / Técnica / Referencia
Potasio Intercambiable	K	308	0.788	0.30 0.60	Sin. Acetato de Amonio / EEA / NTC 5349
Calcio Intercambiable	Ca	1930	9.63	3.00 6.00	Sin. Acetato de Amonio / EAA / NTC 5349
Magnesio Intercambiable	Mg	255	2.10	1.50 3.00	Sin. Acetato de Amonio / EAA / NTC 5349
Sodio Intercambiable	Na	32.0	0.139	0.04 0.48	Sin. Acetato de Amonio / EEA / NTC 5349
Acidez Intercambiable	Ac. Inter.	No Aplica.	No Aplica.	0.20 0.40	Sin. KCl 1N / Volumétrico / NTC 5263
Hierro	Fe	22.4	N.A.	N.R. N.R.	Sin. Ácido Methyl 1 / ICP-OES / NTC 5526
Manganeso	Mn	25.9	N.A.	N.R. N.R.	Sin. Ácido Methyl 1 / ICP-OES / NTC 5526
Cobre	Cu	0.900	N.A.	N.R. N.R.	Sin. Ácido Methyl 1 / ICP-OES / NTC 5526

Planta (Especie/Variedad/Portainjerto)



PLANTA

- **Origen de la planta (Vivero certificado)**
- **Especie / Variedad / Portainjerto**
- **Calidad garantizada**
- **Sanidad y genética**



A cielo abierto



Casa de malla



**PORTAINJERTO
/ VARIEDAD**



CALIDAD

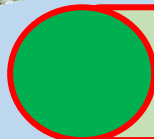


SANIDAD

PLANTA CERTIFICADA

- **Genética (Variedad/Portainjerto)**
- **Calidad (Proceso de producción)**
- **Sanidad:**
 - **HLB (bacteria)**
 - **Tristeza (virus)**
 - **Exocortis (viroide)**
 - **Cachexia (viroide)**
 - **Psorosis (virus)**





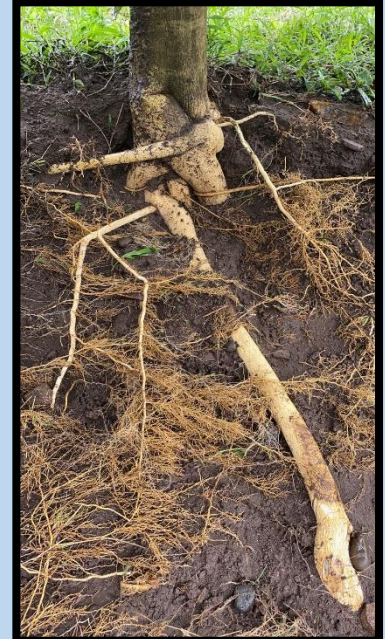
PLANTA NO CERTIFICADA



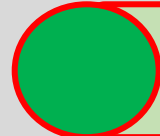
**PLANTA DE
DUDOSA
CALIDAD**

- Yemas de huertos comerciales
- Casi seguro infectadas con HLB
- 50% de probabilidades Exocortis
- Otros problemas fitosanitarios
- No hay garantía de la calidad
- Semilla de portainjertos ?
- Algunas veces problemas en raíz

MALFORMACIÓN RADICAL



**PLANTA DE
DUDOSA
CALIDAD**



PLANEACIÓN DEL HUERTO

- La especie, variedad y portainjerto?
- Que densidad de plantación?
- Que sistema de producción ?
- Tipo de riego (Presurizado?)
- Problemática actual (**HLB**)



PRODUCCIÓN EN CONTENEDORES (MACETAS)



**PRODUCCIÓN BAJO
MALLA**

Manzanilla (2013)



**PRODUCCIÓN A CIELO
ABIERTO**

García-Preciado (2021)



SISTEMA DE PRODUCCIÓN



TRADICIONAL
(Suelo desnudo)



ACOLCHADO
(Plásticos)



Material	Peso	% Sombra	Permeabilidad	Durabilidad
Polipropileno	105 g/m ²	>99	2,9 l/m ² /s	>10 años

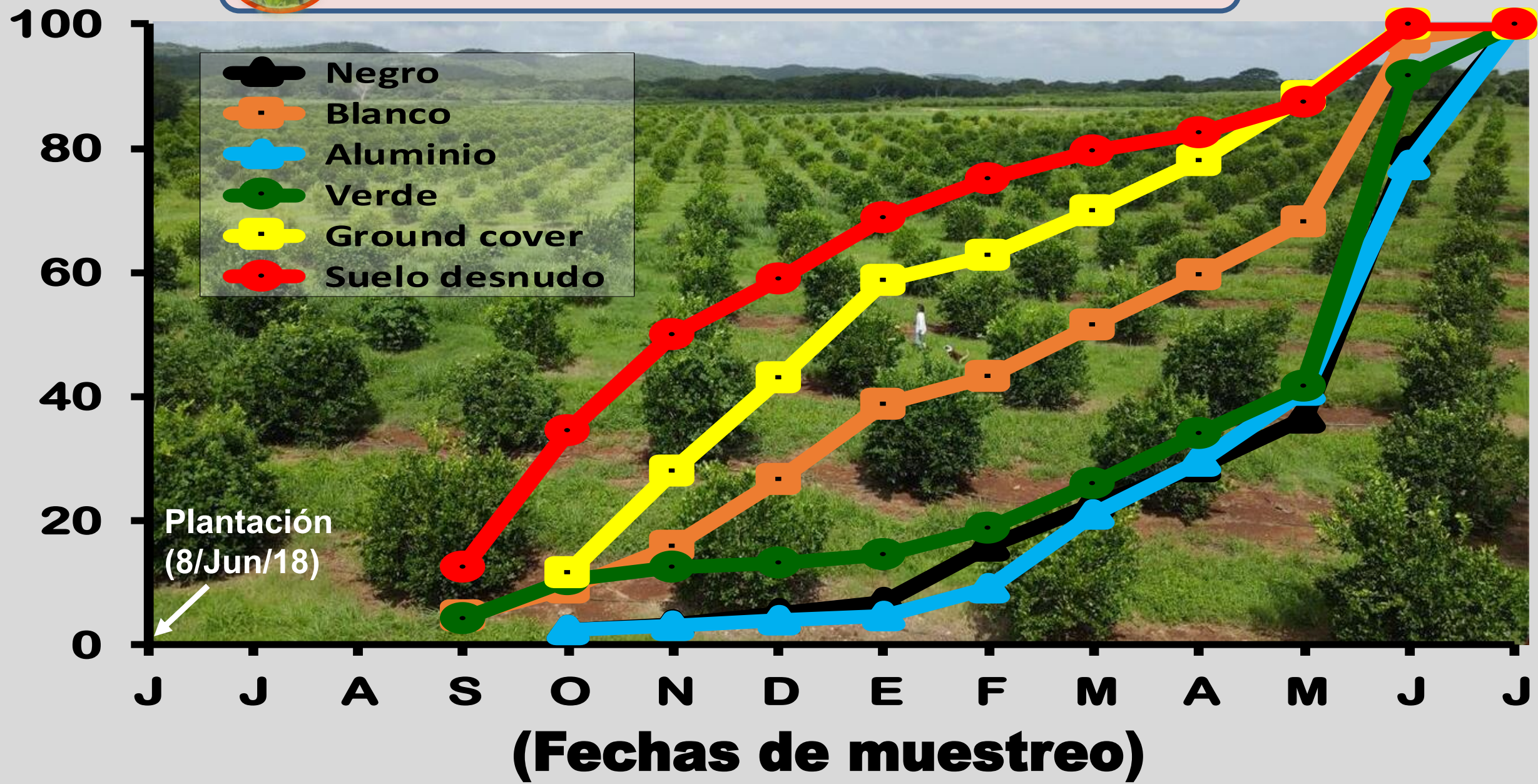
**ACOLCHADO CON
PLÁSTICO
(polietileno
aluminio/negro de
300 micras)**

**ACOLCHADO CON
GROUND COVER
(malla tejida de
polipropileno de
color blanco)**

**ACOLCHADO CON
POLIPROPILENO
(malla tejida de
polipropileno de
color negro)**



Árboles enfermos de HLB (%)



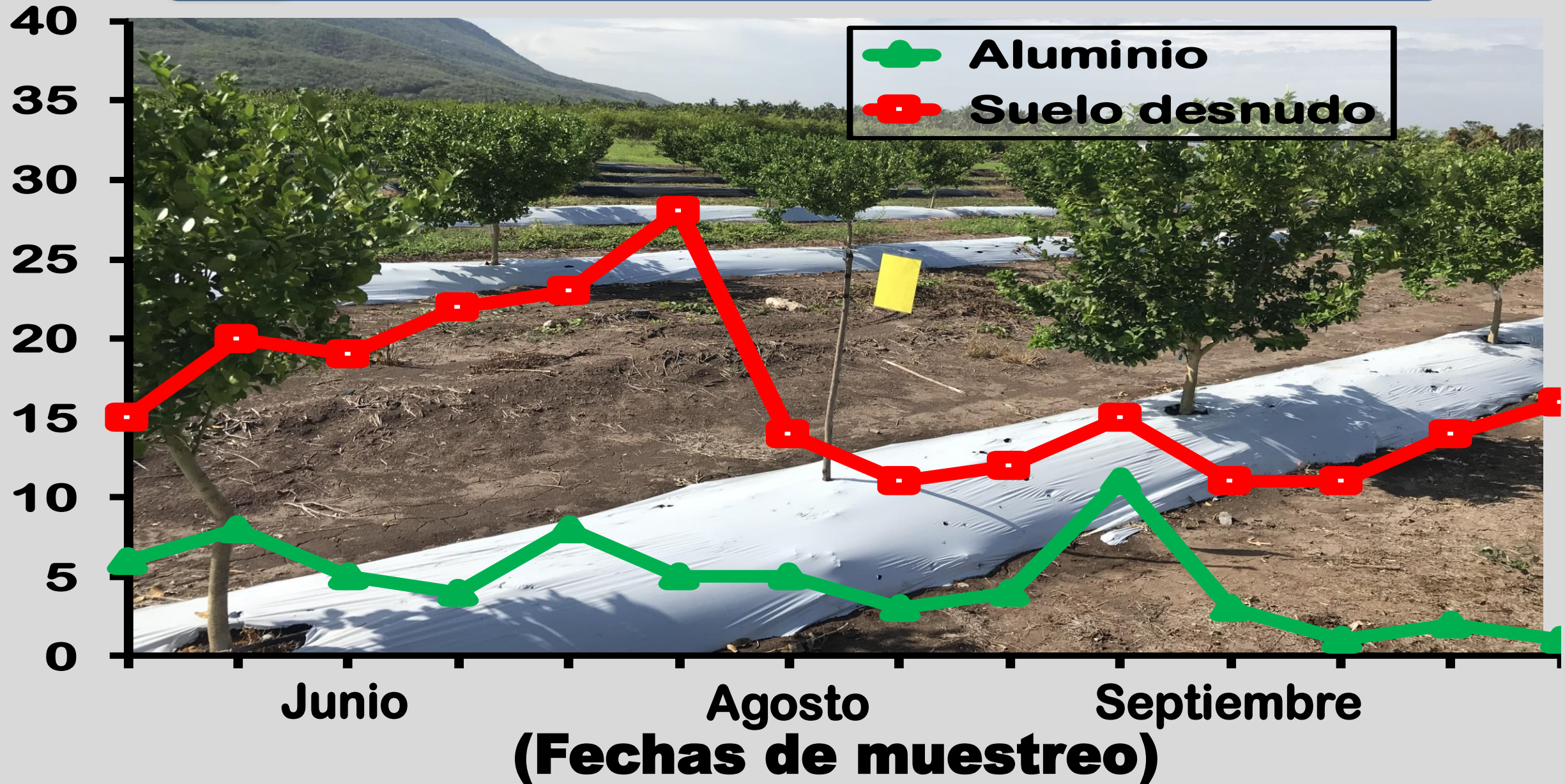


Área de la copa del árbol enferma (%)





Diaphorina/trampa/semana (No)

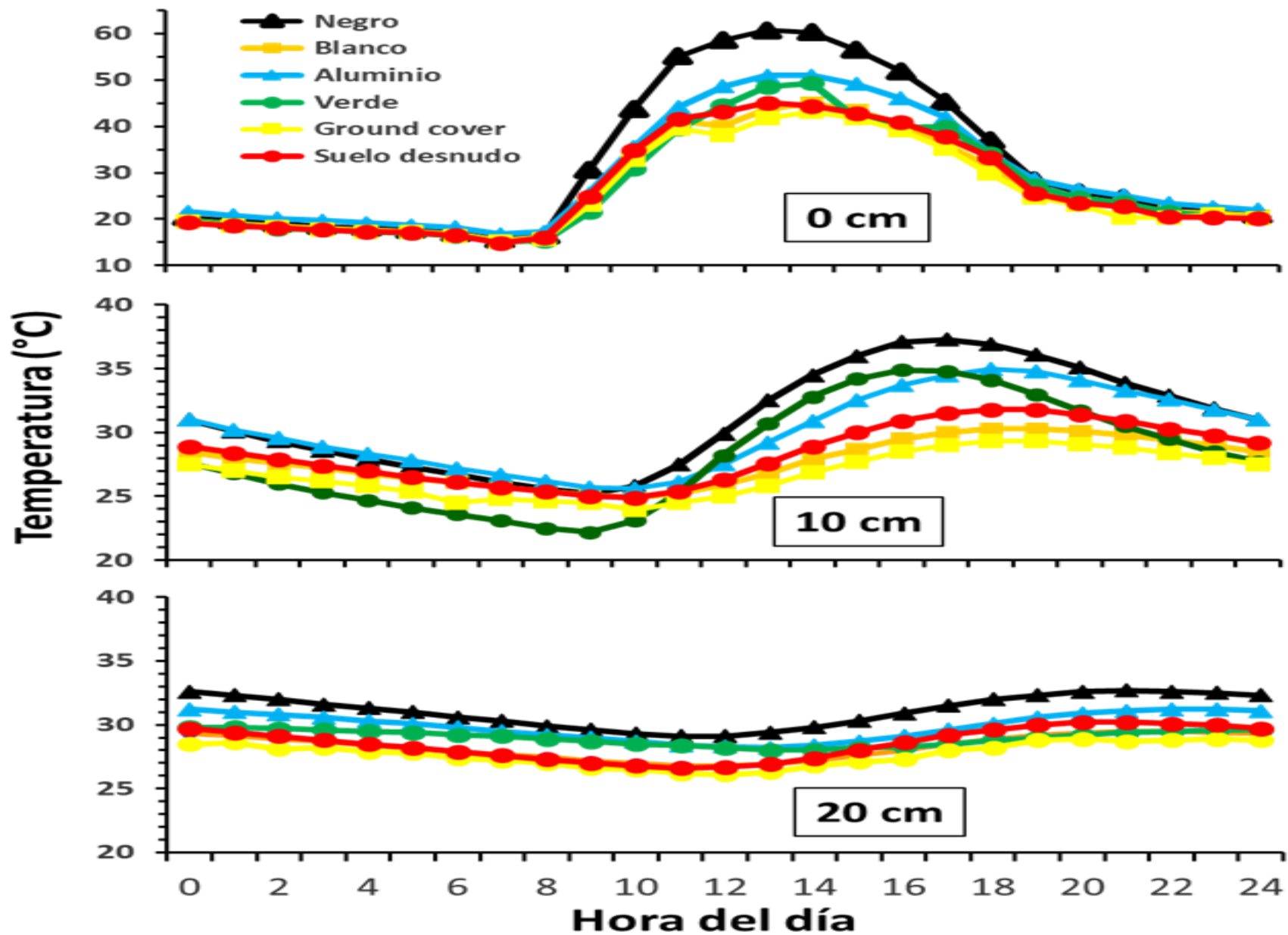




Vigor del árbol

Cuadro 2. Volumen de copa de árboles de limón mexicano variedad 'Lise' con diferentes tratamientos de acolchado a los doce meses de su plantación².

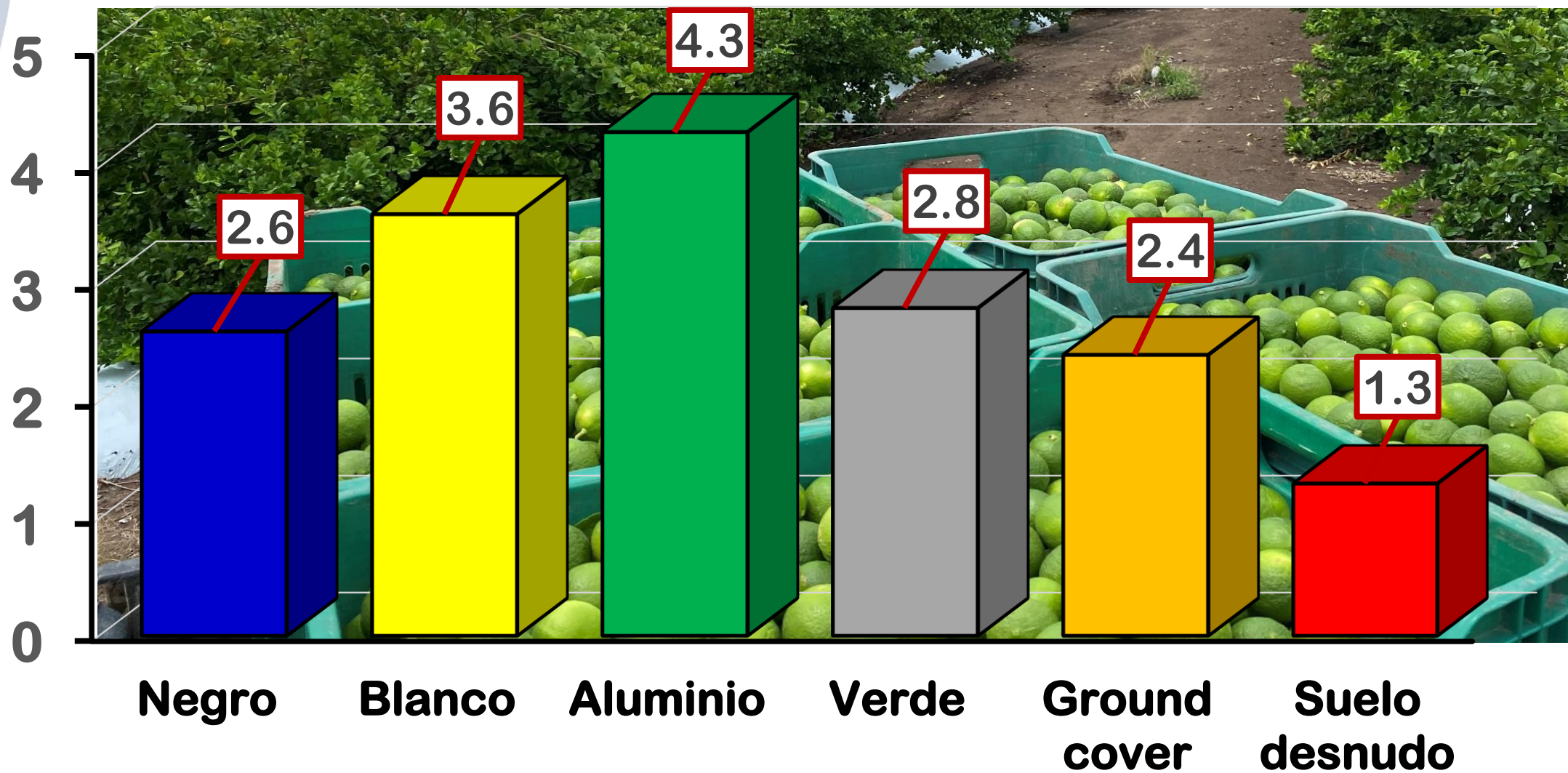
Tratamientos de acolchado	Diámetro de Tronco (Cm)	Volumen de copa	
		(m ³ /árbol)	(m ³ /ha)
Negro	4.5 a	2.30 ab	957 ab
Blanco	4.3 ab	2.13 ab	885 ab
Aluminio	5.1 a	2.44 ab	1,015 ab
Verde	4.7 a	2.80 a	1,164 a
Ground cover	4.3 ab	2.02 b	842 b
Suelo desnudo	3.7 b	1.33 c	554 c



Acolchados vs temperatura del suelo



Rendimiento (Ton/ha) 13 al 24 mes



TRATAMIENTOS



BENEFICIOS DEL ACOLCHADO

- **Recuperación rápida de la inversión**
- **Precocidad y productividad**
- **Repelencia al Psílido y otras plagas**
- **Menor incidencia y severidad de HLB**
- **Conservación de la humedad**
- **Control de maleza**
- **Incremento de la temperatura**
- **Mayor eficiencia en la nutrición**
- **Mayor vigor de los árboles**
- **Incremento de la copa productiva**



DENSIDADES TRADICIONALES

- Bajos rendimientos
- Deficiente aprovechamiento de suelo (tiempo y espacio)

ALTAS DENSIDADES

- Aprovechamiento del suelo y mayor volumen de copa productiva.
- Incremento en rendimiento.
- Rentabilidad y rápida recuperación de la inversión.
- Requiere un manejo más intensivo

NARANJAS



COSTA RICA
(7 x 1.5 m: 952 plantas/ha)



SUDÁFRICA
(4 x 2 m: 1,250 plantas/ha)

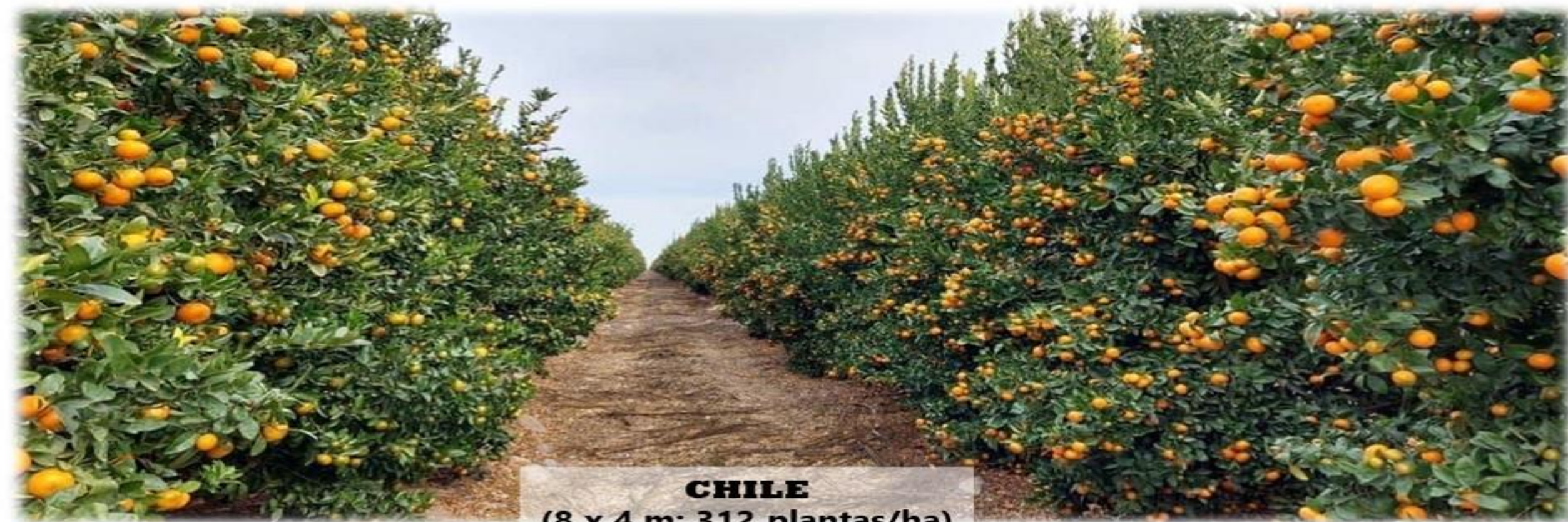


FLORIDA
(6 x 2.5 m: 666 plantas/ha)

NARANJAS



ARGENTINA
(8 x 3 m: 416 plantas/ha)



CHILE
(8 x 4 m: 312 plantas/ha)

MANDARINAS



ARGENTINA
(8 x 5 m: 250 plantas/ha)

LIMÓN ITALIANO



ARGENTINA
(8 x 6 m: 208 plantas/ha)



COLIMA
(5 x 3.5 m: 571 plantas/ha)



COLIMA
(6 x 4 m: 416 plantas/ha)

Cortesía: Sergio Curti

LIMÓN TAHITI



VERACRUZ
(6 x 3 m: 555 plantas/ha)



VERACRUZ
(6 x 4 m: 416 plantas/ha)

LIMÓN MEXICANO

- **Plantación: 28 de junio, 2025**
- **Acolchado Blanco/negro**
- **Ancho: 1.6 m. Grosor 300 micras**
- **Densidad: 6x4 m = 416 árboles/ha**



FERTILIZANTE de liberación lenta



Composición garantizada.	%
Nitrógeno total (N)	16.0
Nitrógeno nítrico (NO ₃)	7.4
Nitrógeno amoniacal (NH ₄)	8.6
Fósforo (P ₂ O ₅)	8.0
Potasio (K ₂ O) soluble en agua	12.0
Magnesio (MgO)	2.0
Azufre (S),	12.0
Boro (B)	0.02
Cobre (Cu)	0.05
Hierro (Fe)	0.40
Manganeso (Mn)	0.06
Molibdeno (Mo)	0.015
Zinc (Zn)	0.020

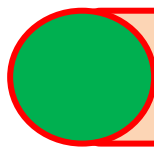


HERBICIDA:
Glufosinato de amonio
+ Indaziflam
(4 a 5 meses de control)



MANEJO INTEGRADO

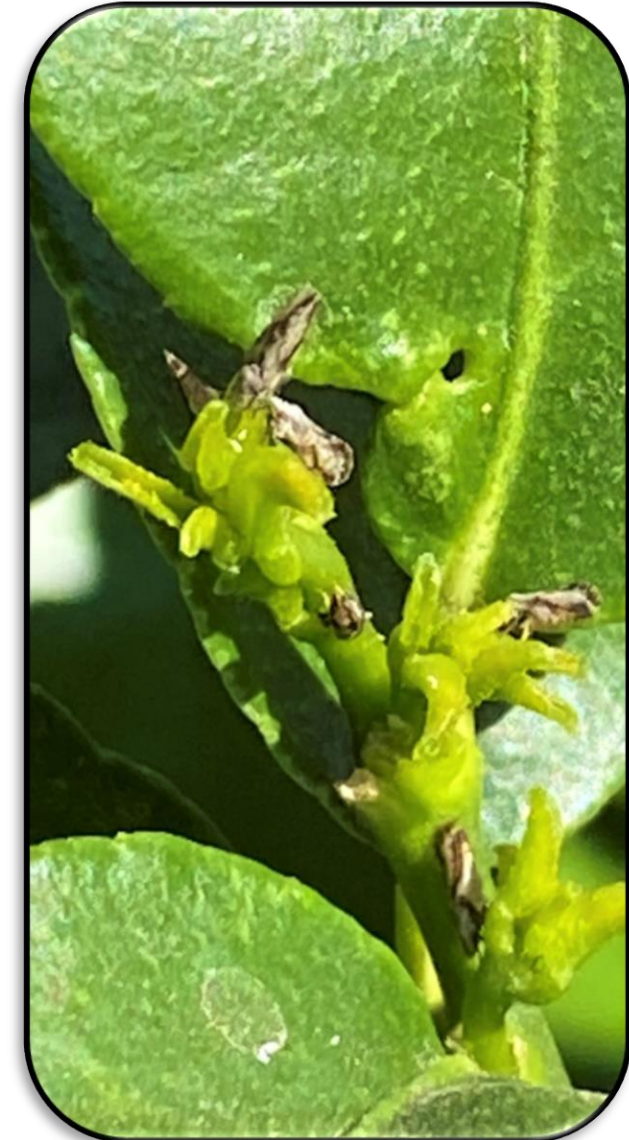
- **CONTROL FÍSICO**
- **CONTROL QUÍMICO**
- **CONTROL MECÁNICO**

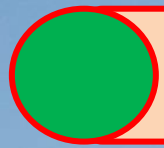


CONTROL DEL PSÍLIDO ASIÁTICO



- **Control biológico**
- **Control cultural**
- **Control físico**
- **Control químico**





PAQUETE TECNOLÓGICO (Conclusiones)

- **Portainjertos**
- **Variedades**
- **Densidades de plantación**
- **Riego**
- **Nutrición**
- **Podas**
- **Control de maleza**
- **Control de plagas (vector de HLB)**
- **Control de enfermedades**
- **Otras prácticas**

CONSUMA CÍTRICOS



DIETA-VIT C



TEQUILA



MICHELADA



AGUA FRESCA



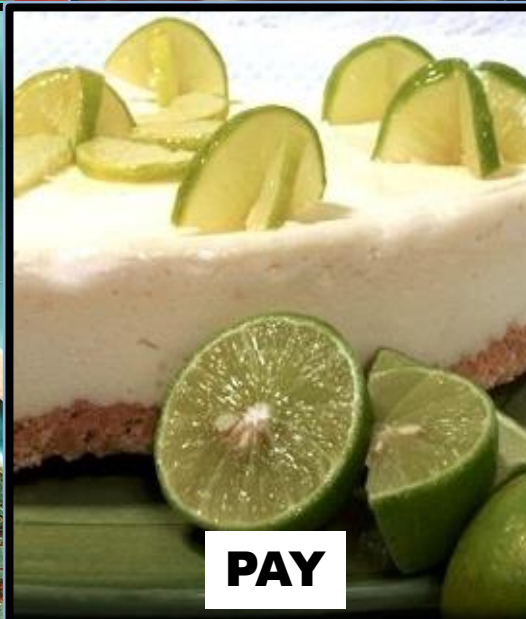
AGUACHILE



POZOLE



PALETA



PAY



NIEVE



MARGARITAS



GOBIERNO DE
MÉXICO



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Gracias

Mario Orozco Santos
orozco.mario@inifap.gob.mx



CESAVE
SONORA