



# Guía técnica para la renovación de copa en árboles de aguacate

Investigación para el desarrollo agrícola



[www.icta.gob.gt](http://www.icta.gob.gt)







## Miembros de Junta Directiva

**José Ángel López Camposeco**  
Ministro de Agricultura Ganadería y Alimentación  
Presidente

**Ing. Agr. César Vinicio Arreaga Morales**  
Viceministro de Seguridad Alimentaria y Nutricional,  
Presidente Suplente

**Edwin Omar de la Cruz García**  
Director  
Representante del Ministro de Finanzas Públicas

**Byron Enrique Cabrera Sucup**  
Director  
Representante del Ministro de Economía

**José Jesús Mora Balcazar**  
Director  
Representante del Sector Privado

**Stuart Romeo Villatoro Perdomo**  
Director  
Representante de SEGEPLAN

**Waldemar Nuño Reyes**  
Director  
Decano de la Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Ing. Julio Villatoro**  
Asesor  
Gerente General  
ICTA

### Reedición:

**Aroldo Roderico García Vásquez**  
Director de Frutales  
argarcia@icta.gob.gt

## Comité Editorial

<b>Ing. Agr. MSc. Héctor Martínez Figueroa</b> Subgerente Técnico a.i.	<b>Presidente</b>
<b>Licda. Guadalupe Tello de la Fuente</b> Coordinadora Unidad de Divulgación	<b>Secretaria</b>
<b>M.Sc. Adán Rodas Cifuentes</b> Jefe Centro de Producción del Altiplano Central	<b>Vocal</b>
<b>Ing. Agr. Luis Huinac Barrios</b> Coordinador Programa de Arroz/Sorgo	<b>Vocal</b>
<b>M.Sc. Benjamín Pérez Ciprián</b> Coordinador Informática	<b>Vocal</b>

### Unidad de Divulgación

Tiraje 2,000 ejemplares  
Abril, 2022



## Presentación

La diversidad de microclimas en Guatemala permite la producción de aguacate en diferentes zonas agroecológicas y la existencia de fruta durante todo el año. Además, la ubicación geográfica estratégica del país permite suplir de fruta a mercados de alta importancia.

La fruta del aguacate es considerada un alimento muy saludable por contener más de 25 nutrientes esenciales, incluyendo las vitaminas A, B, C, E, K y los minerales cobre, hierro, fósforo, magnesio y potasio. El aguacate también contiene fibra, proteínas y fitoquímicos beneficiosos como el beta-sitosterol, la glutatión y la luteína, que ayudan a proteger nuestro organismo contra diversas enfermedades.

Este cultivo ha adquirido un auge muy importante, la superficie sembrada de aguacate mejorado se ha incrementado considerablemente. El área de plantaciones con aguacate mejorado pasó de 2,500 hectáreas en

el año 2005 a 5,000 hectáreas en el 2008. El último censo sobre aguacate es del 2010, en el mismo se consideraba que el área de cultivo era entre 12,000 a 15,000 hectáreas. De lo anterior se infiere que hay demanda de información técnica para el manejo de este cultivo.

La presente guía, describe uno a uno, los pasos necesarios para realizar la técnica de renovación de copa, esta técnica permitirá transformar los árboles de aguacate improductivos o de mala calidad en árboles mejorados y productivos. Dicho conocimiento ha sido validado en campos de agricultores productores con resultados satisfactorios, ya que luego del tercer año de iniciado el proceso se obtuvo buena respuesta de las variedades injertadas sobre los patrones nativos.

Se espera que la información contenida en este manual contribuya a la tecnificación de las plantaciones, al beneficio social y a la seguridad alimentaria de los productores y de la población en general.



## Contenido

	Página
1. Técnica de renovación de copa.....	5
2. Selección de los árboles para renovarles la copa.....	6
3. Tala de los árboles de mala calidad o improductivos.....	7
4. Forma de obtener el material vegetativo para la injertación del aguacate.....	10
5. Selección de las varetas a injertar.....	10
6. Características y cuidado de las varetas a injertar.....	12
7. Injertación.....	13
7.1. Despatronado.....	14
7.2. Tutoreo.....	15
7.3. Aflojado de la venda.....	16
7.4. Desvendado.....	16
7.5. Poda de formación.....	17
8. Fertilización.....	17
9. Programa de actividades realizadas en la renovación de copa de árboles de aguacate durante el primer año.....	18
10. Referencias bibliográficas.....	19



## 1. Técnica de renovación de copa

La técnica de renovación de copa en árboles de aguacate, consiste en aprovechar los árboles existentes en un área determinada, que sean improductivos o de mala calidad de fruta, para realizar la injertación de una variedad conocida o de algún clon local seleccionado, de buena calidad para convertirlos en plantas productivas.

### Ventajas

Con la renovación de copa en árboles de mala calidad o improductivos, por mejorados, se obtienen las siguientes ventajas:

- Introducir variedades mejoradas o nativas seleccionadas a las plantaciones de los agricultores.
- Reducir el vigor de los árboles injertados.
- Dejar en las fincas únicamente los árboles que posean buenas características de calidad y por ende de comercialización.
- Acelerar la producción de fruta de los árboles injertados. Un árbol nativo llega a producir por primera vez entre los 7 y 15 años. En cambio un árbol injertado en el campo, inicia la producción desde el tercero o cuarto año.
- Facilitar el manejo de los árboles adultos (figura 1).
- Mejorar los ingresos del agricultor al comercializar la producción.



Figura 1. Manejo de porte bajo en árboles de aguacate.



## 2. Selección de los árboles para renovarles la copa

Los árboles de aguacate nativo, de crépitos, con frutos de mala calidad, improductivos, etc., son los que se deben destinar para la renovación de copa, no importando su edad y origen (figura 2). En las comunidades rurales siempre existen

árboles dispersos de aguacate nativo que los agricultores dejan en sus terrenos, pero pasados 10 o 15 años no entran en producción. Estos árboles también deben ser destinados para la renovación de copa., (figura 3).



Figura 2. Árboles nativos de aguacate, sujetos para renovación de copa.

La mayoría de los árboles nativos de aguacate son demasiado altos, por lo que se dificulta el manejo y cosecha de frutos. Si a lo anterior se le agrega la mala calidad del fruto, implica que son candidatos a la renovación de copa (figura 4). En este caso, si no se tiene el cuidado necesario al cosechar la

fruta, ésta se golpea y por lo mismo ya no puede ser apta para su comercialización. Al renovar esas copas con materiales mejorados, las plantas resultantes tendrán menos vigor, producirán más rápido y la calidad de las frutas ya está bien establecida al decidir que material se va a injertar.

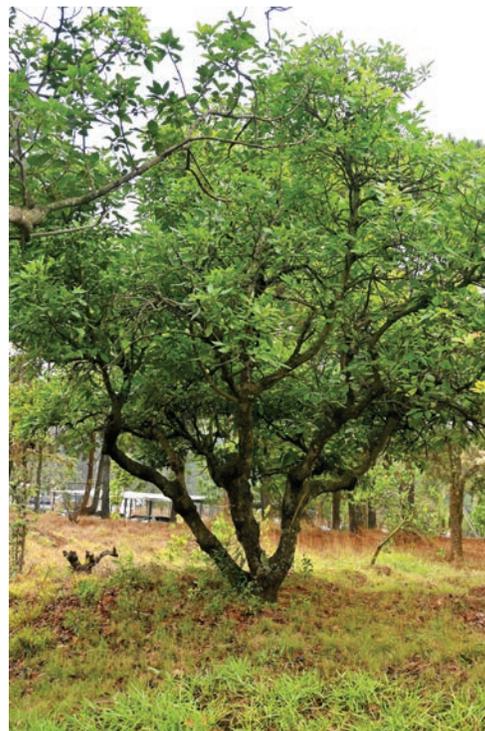
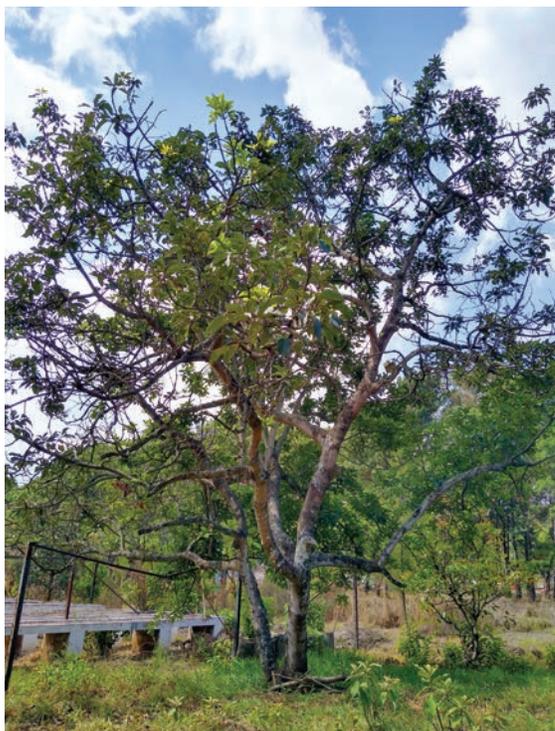


Figura 3. Árboles dispersos e improductivos.

### 3. Tala de los árboles de mala calidad o improductivos

En primer lugar, el grupo familiar debe estar convencido que la renovación de la copa de los árboles va a ser beneficiosa. Por ello, previo a la tala de los árboles, debe dar su consentimiento para evitar malos entendidos. Para ello debe

explicársele bien la serie de actividades a realizar. Para talar un árbol, aunque parezca sencillo, se aconseja guardar algunas precauciones, una de estas consiste en decidir el lugar en donde va a caer el árbol (figura 5).



Figura 4. Árboles de aguacate nativos candidatos para renovación de copa.



Debe evitarse todo riesgo de dañar casas, galeras, tendido eléctrico, animales estabulados, fuentes de agua. Si en caso existe

riesgo, es preferible desramar antes el árbol, tomando todas las precauciones del caso para evitar daños. Luego se tala el tronco.



Figura 5. Desramado del árbol.

Para orientar la caída del árbol es mejor apoyarse con lazos que deben ser atados previamente al árbol y a medida que se tala se va tirando con fuerza al lugar seleccionado, con ello se evitará que el viento o el mismo peso de la copa lo dirija a otro lado (figura 5).

Para talar el árbol es recomendable el uso de una motosierra, este equipo debe estar en perfecto estado de funcionamiento, para evitar contratiempos, esto permite además hacer la leña de una vez (figura 6). Si no se dispone de motosierra, los árboles pueden ser talados con hacha o algún tipo de sierra de arco, dependiendo del grosor del mismo.



Figura 6. El uso de la motosierra permite trocear el árbol y hacer la leña.



La técnica para talar un árbol consiste en realizar un corte oblicuo hacia abajo, hasta el centro del tronco del árbol, seguidamente un corte horizontal, hasta el punto

de encuentro del corte oblicuo, con ello queda hecha la cama del árbol, esto facilitará determinar la dirección a donde queremos que caiga el árbol (figura 7).



Figura 7. Haciendo la cama para el corte del árbol.

Una vez que se ha talado el árbol, es necesario realizar un segundo corte al tronco a una altura de 15 a 20 centímetros del suelo (figura 8). Este corte es ligeramente inclinado. De esta forma el corte quedará parejo, sin

ningún tipo de daño por la caída del árbol. Debe cubrirse con pintura de aceite o cubre corte para protegerlo y que el rebrote de los hijuelos sea saludable, lo cual sucede entre tres a cuatro meses después, dependiendo del clima.



Figura 8. Estado del tocón luego de haberse protegido con pintura.



En las plantas que crecen en forma natural y que no han alcanzado un grosor grande, se pueden aprovechar

las ramas primarias o únicamente el eje central para realizar la injertación (figura 9).



Figura 9. Árboles jóvenes injertados, tal como se encuentran en el campo.

## 4. Forma de obtener el material vegetativo para la injertación del aguacate

El aguacate es una planta muy delicada para su propagación. Cuando estén listos los rebrotes a injertar es necesario contactar con entidades públicas y privadas, viveros particulares y huertos comerciales para la obtención de las varetas. Estas deben injertarse lo más frescas posibles para resultados óptimos. El mal manejo del material y la falta de experiencia en la injertación provocarán resultados negativos.

Cada área aguacatera deberá procurar la formación de sus propios jardines clonales para que la disponibilidad de material vegetativo sea adecuada para los diferentes programas de propagación que se implementen.

## 5. Selección de las varetas a injertar

El periodo en que los rebrotes están desarrollándose, es un buen tiempo para seleccionar las fuentes del material vegetativo a injertar, por lo general se elige una variedad de

reconocida calidad, por ejemplo: Hass, Fuerte, Panchoy o de alguna selección de la localidad. El árbol de donde se tomen las varetas debe ser vigoroso, sano y productivo (figura 10).



Figura 10. Árboles de aguacate Hass, que pueden ser sujetos para tomar varetas que se utilizarán en el injerto.

Cuando se cuenta con selecciones bien definidas, como las variedades promisorias identificadas por el ICTA, cuyos parámetros organolépticos de las frutas y fenológicos de la planta se conocen, se recomienda ver que éstos se adapten a las condiciones ambientales de la comunidad. El ICTA ha

seleccionado y liberado nuevas variedades para tres ecorregiones del país; la Costa (ICTA Retalhuleu, ICTA Costeño), Boca Costa (ICTA Pirineos, ICTA Corraleño) y el Altiplano (ICTA San Lucas, ICTA Llano Grande). Los parámetros organolépticos y características más importantes son:

<b>Peso del fruto:</b>	547 gramos
<b>Pulpa:</b>	73 %
<b>Proteína cruda:</b>	2.31%
<b>Extracto etéreo:</b>	15.29%
<b>Fibra cruda:</b>	2.99%
<b>Época de cosecha:</b>	mayo-junio



Figura 11. Fruta de la variedad de aguacate ICTA Retalhuleu, de alta calidad para ser utilizada en la renovación de copa, en la región de la costa.



<b>Peso del fruto:</b>	318 gramos
<b>Pulpa:</b>	68 %
<b>Proteína cruda:</b>	1.82 %
<b>Extracto etéreo:</b>	14.96 %
<b>Fibra cruda:</b>	3.04 %
<b>Época de cosecha:</b>	abril-mayo



Figura 12. Fruto de la variedad de aguacate ICTA Santa María.

Para la zona del Altiplano, se recomienda la variedad ICTA San Lucas (figura 13). Las características y parámetros organolépticos de la fruta son:

<b>Peso del fruto:</b>	206 gramos
<b>Pulpa:</b>	65 %
<b>Proteína cruda:</b>	1.89 %
<b>Extracto etéreo:</b>	14.94 %
<b>Fibra cruda:</b>	3.75 %
<b>Época de cosecha:</b>	febrero-marzo



Figura 13. Fruto de la variedad de aguacate ICTA San Lucas.

## 6. Características y cuidado de las varetas a injertar

Las varetas a utilizar para la injertación deben provenir de árboles padres sanos y productivos. Éstas son de tipo terminal, con yemas terminales y laterales próximas a brotar. La injertación debe efectuarse lo antes posible, para evitar la pérdida

de viabilidad de las mismas. Del cuidado de las varetas cuando se cosechan, dependerá el éxito de la injertación. La vida útil de las mismas disminuye conforme mayor es el tiempo que transcurre para su utilización.



Si la localidad es muy calurosa o bien las localidades donde se va a realizar la práctica de la injertación están alejadas del árbol padre, las varetas deben protegerse colocándolas

dentro de recipientes con aislamiento, como neveras o hieleras. Las varetas deben envolverse con papel toalla o periódico húmedo, para evitar su deshidratación.



Figura 14. Protección de varetas.



## 7. Injertación

Para el aguacate se usan diferentes tipos de injertos. El que se utilice debe seleccionarse sobre la base del estado del rebrote, de la vareta y de la experiencia del injertador.

Por lo regular los injertos más utilizados en esta especie y en el sistema de renovación de copa son, el de púa lateral con descopado, el de púa lateral normal y el de corona. Éste último tiene algunas variantes, que pueden ser el de corteza en cuña o el de corteza aplanada.

El injerto de púa lateral con descopado consiste en preparar la vareta e insertarla dentro del patrón, al que ya se le ha quitado la copa restante a partir del

lugar del injerto (figura 15). El de púa lateral es una variante del anterior, puesto que no se elimina el resto de la copa al momento de hacer el injerto.

El injerto de corona se utiliza por lo general cuando el tallo del patrón es grueso y la madera se encuentra ya dura, en este caso, la púa se prepara de tal forma que se introduzca en la corteza o cáscara del patrón; si el diámetro del patrón es grande, pueden colocarse de dos a cuatro púas, ello permitirá que cierre luego la herida (figura 16). Al desarrollarse las diferentes púas colocadas, se selecciona la de mayor vigor y con los mejores brotes, para dejar solo un eje, que será el árbol definitivo.



Nótese que se ha eliminado el resto del patrón

Figura 15. Injerto de púa lateral con descopado.



Injerto de corona

Figura 16. Injerto de corona, se utiliza para árboles con diámetro mayor.

## 7.1. Despatronado

Se eliminan periódicamente los rebrotes que emite el tocón o patrón. Esto impedirá que los mismos

desarrollen más que el injerto, dificultando el desarrollo de éstos últimos (figura 17).



Figura 17. Despatronado de los árboles injertados; debe ser una práctica continua.

## 7.2. Tutoreo

Esta práctica es importante para que el injerto pueda sostenerse y se evita con ello que el viento o los animales lo quiebren. Los tutores pueden ser de madera, plástico o metal (figura 18).



Figura 18. Tutoreo en árbol de aguacate.



### 7.3. Aflojado de la venda

Esto se realiza ente 30 y 45 días después de haber realizado el injerto. No se quita la venda, solo se afloja para evitar que forme anillo el injerto. La falta

de desvendado del injerto en un tiempo oportuno, da como resultado la formación de anillos que al final puede ser letal para el árbol recién formado (figura 19).



Figura 19. Aflojado de la venda del injerto.

### 7.4. Desvendado

Cuando haya cicatrizado bien el injerto, se retira la venda totalmente (figura 20).



Figura 20. Árbol de aguacate con el injerto pegado



## 7.5. Poda de formación

Cuando el árbol esté bien desarrollado, debe manejarse la copa, de tal manera que se le dé la forma adecuada para que pueda sostener la producción más adelante. Esto puede suceder desde el primer año de injertado (figura 21).



**Figura 21.** Poda de formación en aguacate. Algunas plantas la requieren desde el primer año del injerto.

## 8. Fertilización

La fertilización oportuna permite un buen desarrollo de la planta. En los primeros tres años de desarrollo del injerto se recomienda aplicar materia orgánica descompuesta, a razón de cinco libras por planta, por año, hasta el inicio de la producción. Se debe completar con un fertilizante completo; iniciar

con 250 gramos de la fórmula 15-15-15 por año, y a partir del sexto año, incrementar un 10 a 15% anualmente, dependiendo de la respuesta de la planta. Lo ideal es realizar un muestreo de suelos y seguir las indicaciones técnicas que se den a partir de los resultados del análisis (figura 22).



**Figura 22.** Aplicación de fertilizante.



## 9. Programa de actividades a realizar en la renovación de copa de árboles de aguacate, durante el primer año.

Actividades		Meses											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Selección de árboles de mala calidad o improductivos		--	--										
Tala de árboles seleccionados		--	--	--	--								
Manejo de brotes					--	--	--	--					
Selección de material vegetativo para injertar						--	--	--	--	--			
Selección de los brotes para la injertación*						--	--	--	--	--			
Injertación**						--	--	--	--	--	--		
Manejo agronómico de los injertos***	Protección de los árboles injertados					--	--	--					
	Despatronado						--	--	--	--	--	--	
los injertos***	Aflojado de la venda							--	--	--	--		
	Fertilización							--	--	--	--		
	Desvendado total									--	--	--	--

\* En el campo existen brotes jóvenes que se pueden seleccionar para su injertación, los cuales pueden provenir de tocones existentes o de semillas. En este caso ya no se tiene que talar.

\*\* Las actividades deben realizarse según el estado de desarrollo de los brotes.

\*\*\* En ciertos microclimas, algunas de estas tareas se pueden adelantar o retrasar.



## 10. Referencias bibliográficas

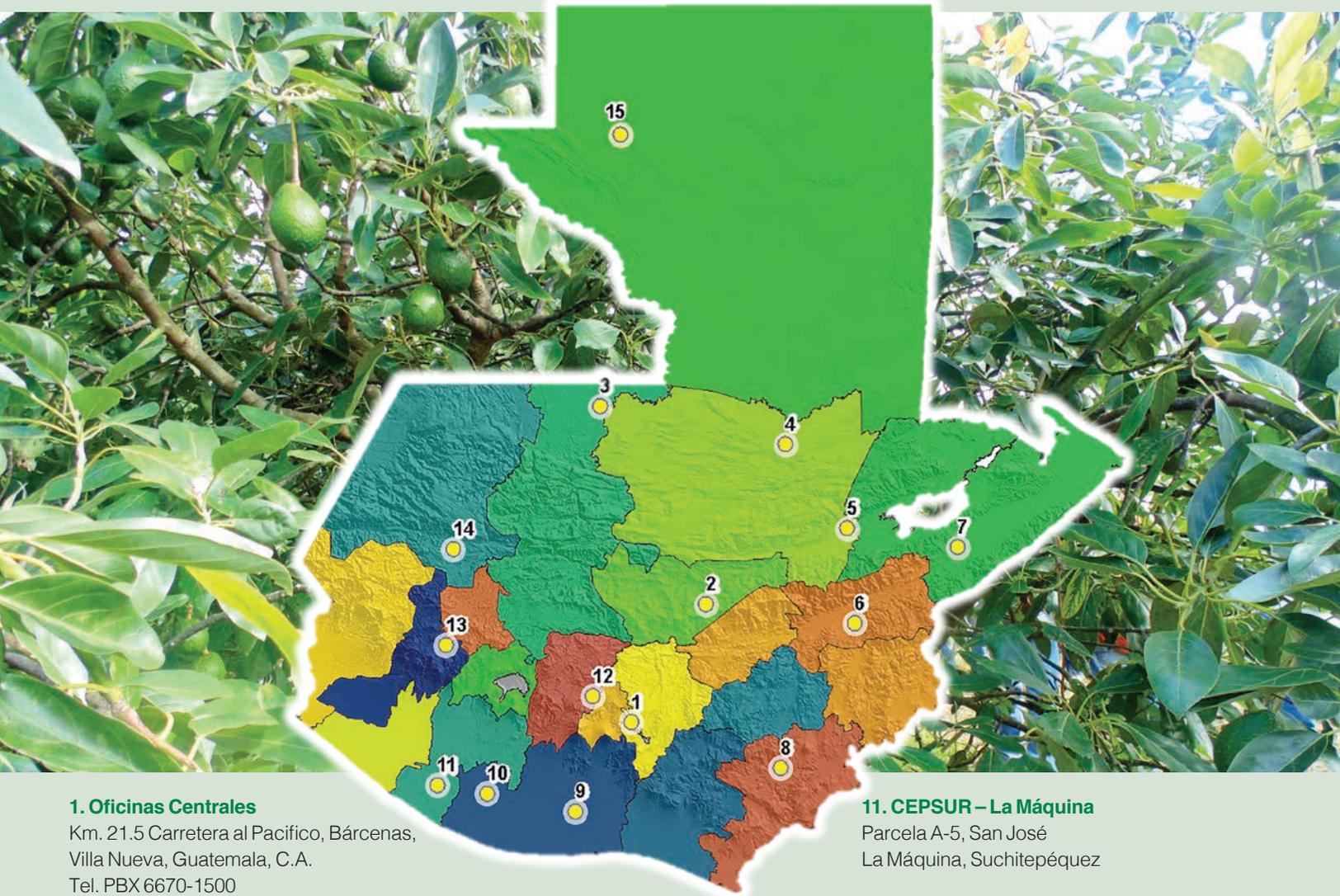
1. Velásquez, E.; E. Dubón y J. Vásquez. 1989. Selección y Caracterización Físicoquímica de Materiales criollos de aguacate (*Persea americana* Miller) en dos localidades del Suroccidente de Guatemala. Informe técnico del Subprograma de Frutales. ICTA, LO, Quetzaltenango, Guatemala. 20 p.
2. Vásquez, J. 1995. Guía práctica para realizar la renovación de árboles criollos de aguacate. Hojas mimeografiadas. ICTA, Labor Ovalle, Quetzaltenango. 8 p.
3. Vásquez, J. 1998. Validación y promoción de tecnología de frutales en la parte alta de la cuenca del Río Chixoy. Informe Técnico de Resultados. ICTA, LO. Quetzaltenango, Guatemala. 40 p.
4. Vásquez, J. 1999. Catálogo de variedades mejoradas y selecciones nativas de aguacate (*Persea americana*. Miller) utilizadas en la renovación de árboles nativos de mala calidad o improductivos en diferentes localidades del altiplano guatemalteco. ICTA-PRODETOTO. AGROPECFOR. Quetzaltenango, Guatemala. 20 p.
5. Vásquez S. J. 1999. Guía Práctica para realizar la renovación de árboles nativos de aguacate por mejorados, tercera versión. ICTA – PRODETOTO Quetzaltenango, mayo, 1999. Publicado en la Revista Agricultura Año III, No. 25, pp: 31-35.
6. Vásquez S, J. 2000. Caracterización agronómica y físicoquímica del aguacate nativo en el altiplano occidental guatemalteco. MAGA-ICTA. Quetzaltenango, Guatemala.
7. Vásquez S, J. 2006. Identificación de aguacate nativo y formación de jardines clonales con aguacates nativos seleccionados. Proyecto AGROCYT 033-2002. 2002-2006. MAGA-ICTA. Quetzaltenango, Guatemala.







# Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas



## 1. Oficinas Centrales

Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bárcenas,  
Villa Nueva, Guatemala, C.A.  
Tel. PBX 6670-1500

## 2. Centro de Producción del Norte (CEPNOR)

Km. 146.5 Carretera a San Jerónimo,  
San Jerónimo, Baja Verapaz  
Tel. 7940-2903

## 3. CEPNOR - Playa Grande

Zona 2, Playa Grande, Ixcán, El Quiché

## 4. CEPNOR - Fray Bartolomé de las Casas

4a avenida 3-97 zona 2, Barrio Magisterio,  
Fray Bartolomé de las Casas, Alta Verapaz

## 5. CEPNOR - Panzós

Finca Boca Nueva, Panzós, Alta Verapaz

## 6. Centro de Producción del Oriente (CEPOR)

Finca El Oasis, Estánzuela, Zacapa  
Tel. 5514-0360

## 7. CEPOR - Cristina

Km. 210 carretera al Atlántico,  
Finca Cristina, Los Amates, Izabal

## 8. CEPOR - Jutiapa

Aldea Río de La Virgen, Jutiapa,  
Jutiapa Tel.7792-9103

## 9. Centro de Producción del Sur (CEPSUR)

Km. 83.5 antigua carretera al Puerto de  
San José. Cuyuta, Masagua, Escuintla

## 10. CEPSUR - Nueva Concepción

Parcela A 49, calle del banco, sector  
urbano. Nueva concepción, Escuintla

## 11. CEPSUR - La Máquina

Parcela A-5, San José  
La Máquina, Suchitepéquez

## 12. Centro de Producción del Altiplano Central (CEPALC)

1ª. Calle 3-85 zona 9, La Alameda, Sector  
B, Chimaltenango, Chimaltenango.  
Tel. 7839-1813

## 13. Centro de Producción del Altiplano Central (CEPALO)

Estación experimental Labor Ovalle,  
Km. 3.5 carretera a Olinstepeque,  
Quetzaltenango  
Tel. 7763-5097 / 7763-5436

## 14. CEPALO - Huehuetenango

9ª. Calle 7-37 Cantón San José zona 5,  
Huehuetenango, Huehuetenango  
Tel. 7762-7637

## 15. CEPNOR - Petén

Km 75.4 La Libertad, Petén