

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Estudio de pre-factibilidad de una plantación de guayaba (*Psidium guajava L.*) y
carambola (*Averrhoa carambola L.*) en finca Variedades, Santa Bárbara, Suchitepéquez



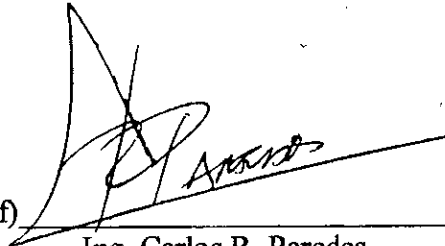
SANTIAGO DOMINGO PEZZAROSSO LIRA

Trabajo de graduación presentado previo a optar el grado académico de Licenciado en
Ingeniería Industrial

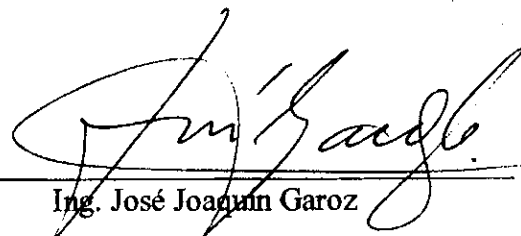
Guatemala
2002

Estudio de pre-factibilidad de una plantación de guayaba (*Psidium guajava L.*) y carambola (*Averrhoa carambola L.*) en finca Variedades, Santa Bárbara, Suchitepéquez

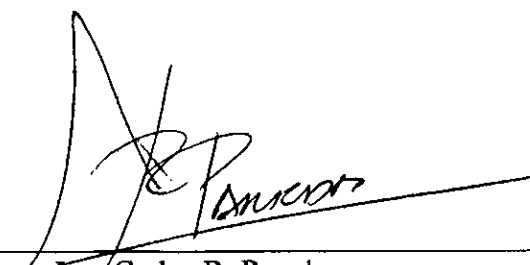
Vo. Bo. :

(f) 
Ing. Carlos R. Paredes

Tribunal:

(f) 
Ing. José Joaquín Garoz

(f) _____
Ing. Rafael Velásquez

(f) 
Ing. Carlos R. Paredes

Guatemala, 30 de mayo del 2002

DEDICATORIA A:

- Dios: Creador de todo cuanto existe; mi padre divino.
- La Virgen María: Mi madre celestial (Respice Stellam, voca Mariam).
- La parte espiritual: Por ser mi guía en esta vida. En especial al Santo Hermano Pedro de Betancur, San Marcelino Champagnat, San Martín de Porres y San Agustín.
- Kadelyna Nac: Por sus sabios consejos, oraciones y su apoyo espiritual en mi vida.
- Mis padres
Santiago y Zoila: Por todo su esfuerzo, dedicación, sacrificio, amor y comprensión. Todo lo que soy se los debo a ellos. Además, por ese valioso ejemplo de una vida de lucha y humildad.
- Mis hermanos
Néstor, Swana y Bianca: Por el valioso ejemplo de vida que han dado. En especial a Bianca por su ayuda en la elaboración de este documento.
- Mis sobrinas
Paulina y Camila: Por ser mi fuente de inspiración.
- Mi abuela
Aminta: Por sus oraciones y amor.
- Las almas de: Carlos Quan, Matilde Roldán Urbina, Francisco Sandoval, Enrique Alvarado, Isabel Sifontes y Francisco Pezzarossi.
- Mis amigos: Carlos Lee, Mario Cordero, Hugo Tello, Carlos Martínez, Luis N.G., Christian Quan, Juan Carlos Quan, Wernher Flores, Erick Véliz, Harold Alvarez y Carlos León.
- Familia
Pezzarossi Rodríguez: Por su cariño, apoyo y comprensión.
- Familias
Oquendo y Ponce: Por el cariño que me tienen.
- Mi madrina
Ana Pezzarossi R. Por ser tan especial en mi vida.
- Mi tía
Anita de Alvarado P. Por estar siempre en los grandes momentos de mi vida.
- AGEXPRONT: Por su colaboración para elaborar este documento; en especial a: Ing. Alex Montenegro, Lic. Merlyn Montenegro y Ing. Edgar Juárez.

INDICE

	(Página)
Índice de Cuadros.....	iii
Índice de Gráficas.....	vi
 Capítulos	
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. ANTECEDENTES.....	5
A. Antecedentes de la guayaba.....	5
B. Antecedentes de la carambola.....	6
IV. MARCO TEORICO.....	9
A. Fundamentos Botánicos.....	9
B. Clasificación taxonómica.....	12
C. Importancia nutritiva.....	13
D. Requerimientos ambientales.....	15
E. Ciclo del cultivo.....	17
F. Variedades.....	17
G. Propagación.....	18
H. Siembra o trasplante.....	20
I. Manejo agronómico.....	22
J. Manejo del árbol.....	24
K. Plagas y enfermedades de los cultivos de guayaba y carambola.....	30
L. Cosecha y manejo de post-cosecha.....	35
V. MERCADOS Y SU COMERCIALIZACION.....	39
A. Estados Unidos.....	40
B. Unión Europea.....	46
C. Asia (Japón, Singapur y Hong Kong).....	54
D. Canadá.....	63
VI. OBTENCIÓN DE DATOS.....	67
A. Ubicación geográfica de las plantaciones.....	67
B. Características climáticas.....	67
C. Características edáficas (suelos).....	68
D. Material Experimental.....	68
E. Área de las plantaciones.....	69
F. Siembra y fertilización.....	69
G. Control de malezas.....	70
H. Control de plagas y enfermedades.....	71
I. Poda.....	72
J. Riego.....	73
K. Embolsado de fruta.....	73
L. Cosecha.....	73

	(Página)
VII. ESTUDIO ECONOMICO.....	75
A. Cálculo de la TMAR.....	76
B. Análisis de sensibilidad.....	77
Análisis económico de la guayaba.....	78
Análisis económico de la carambola.....	79
Análisis de sensibilidad para la guayaba.....	80
Análisis de sensibilidad para la carambola.....	81
VIII. CONCLUSIONES.....	82
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	83
X. GLOSARIO.....	84
XI. ANEXOS.....	86
A. Plaguicidas registrados para los cultivos.....	86
B. Normas Codex Standard guayaba.....	89
C. Normas Codex Standard carambola.....	95

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	(Página)
3.1 Características de la guayaba.....	5
3.2. Características de la carambola.....	8
4.1. Clasificación Taxonómica de la guayaba.....	12
4.2. Clasificación Taxonómica de la carambola.....	13
4.3. Valor nutritivo de la guayaba.....	14
4.4. Valor nutritivo de la carambola.....	15
4.5. Ciclo de vida de la guayaba.....	17
4.6. Ciclo de vida de la carambola.....	17
4.7. Requerimientos de materia orgánica según el contenido en el suelo.....	21
4.8. Cantidad de nutrientes necesarios por planta de guayaba para una Ha.....	22
4.9. Rango óptimo de elementos en el análisis foliar del cultivo de guayaba.....	23
4.10. Cantidad de fertilizante N-P-K (15-15-15) por planta para carambola.....	24
4.11. Rango óptimo de elementos en el análisis foliar de la carambola.....	24
4.12. Enfermedades fungosas que afectan a la guayaba y a la carambola.....	31
4.13. Plagas de insectos que atacan a la guayaba y a la carambola.....	34
5.1. Información general de la guayaba para el mercado de Estados Unidos.....	40
5.2. Balanza comercial de guayaba en toneladas para Estados Unidos.....	40
5.3. Balanza comercial de guayaba en miles de US\$ para Estados Unidos.....	41
5.4. Importaciones anuales de guayaba en Estados Unidos.....	41
5.5. Principales países proveedores de guayaba a Estados Unidos en 1998.....	41
5.6. Información general de la carambola para el mercado de Estados Unidos.....	43
5.7. Balanza comercial de carambola en toneladas para Estados Unidos.....	44
5.8. Balanza comercial de carambola en miles de US\$ para Estados Unidos.....	44

Cuadro No.	(Página)
5.9. Historial de precios de carambola en Florida, Estados Unidos.....	45
5.10. Información general de guayaba para el mercado de la Unión Europea (UE).....	46
5.11. Balanza comercial de guayaba, mangos y mangostinos, en toneladas para UE.....	47
5.12. Balanza comercial de guayaba, mangos y mangostinos, en miles de US\$ para UE.....	47
5.13. Información general de carambola para el mercado de UE.....	49
5.14. Balanza comercial de carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol, en toneladas para UE.....	50
5.15. Balanza comercial de carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol, en la miles de US\$ para UE.....	50
5.16. Importaciones anuales de carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol en miles de US\$ para UE por país de origen.....	50
5.17. Importaciones anuales de carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol, en toneladas para la UE por país de origen.....	51
5.18. Principales importaciones de carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol para UE en 1998.....	51
5.19. Información general de guayaba para el mercado de Asia (Japón, Singapur y Hong Kong).....	54
5.20. Balanza comercial de guayabas y mangostán fresco, en toneladas para Japón.....	54
5.21. Balanza comercial de guayabas y mangostán fresco, en miles de US\$ para Japón.....	55
5.22. Balanza comercial de guayabas, mangos y mangostán, fresco o seco, en toneladas para Singapur.....	55
5.23. Balanza comercial de guayabas, mangos y mangostán, fresco o seco, en miles de US\$ para Singapur.....	55
5.24. Balanza comercial de guayaba, fresca o seca, en toneladas para Hong Kong.....	55
5.25. Balanza comercial de guayaba, fresca o seca, en miles de US\$ para Hong Kong.....	56
5.26. Información general de la carambola para el mercado de Asia (Japón, Singapur y Hong Kong).....	59
5.27. Balanza comercial de durian, rambután, fruta de la pasión, lichi y carambola, en toneladas para Japón.....	60

Cuadro No.	(Página)
5.28. Balanza comercial de durian, rambután, fruta de la pasión, lichi y carambola para Japón.....	60
5.29. Balanza comercial de la partida arancelaria de “otras frutas” en toneladas para Singapur.....	60
5.30. Balanza comercial de la partida arancelaria de “otras frutas” en miles de US\$ para Singapur.....	61
5.31. Balanza comercial de la partida arancelaria de “otras frutas” en toneladas para Hong Kong.....	61
5.32. Balanza comercial de la partida arancelaria de “otras frutas” en toneladas para Hong Kong.....	61
5.33. Información general de la guayaba para el mercado de Canadá.....	63
5.34. Balanza comercial de guayaba en cajas de 4.5 kilos de Canadá.....	63
5.35. Balanza comercial de guayaba en miles de US\$ para Canadá.....	64
5.36. Información general de carambola para el mercado del Canadá.....	65
5.37. Balanza comercial de carambola en cajas de 4.5 kilos del Canadá.....	65
5.38. Balanza comercial de carambolas en miles de US\$ de Canadá.....	65
6.1. Condiciones climáticas en finca Variedades.....	68
6.2. Cantidad de fertilizante aplicada en las plantaciones de guayaba y carambola en finca Variedades.....	70
6.3. Dosis aplicada de herbicida en finca Variedades, para el control de malezas.....	70
6.4. Rendimientos anuales de guayaba en toneladas, para una densidad de siembra de 280 árboles por manzana.....	74
6.5. Rendimientos anuales de carambola en toneladas, Para una densidad de siembra de 280 árboles por manzana.....	74
6.6. Precio de venta de guayaba y carambola en (Q) por tonelada.....	74

INDICE DE GRAFICAS

Fotografía No.	(Página)
3.1 y 3.2. Guayaba Tailandesa.....	6
3.3. Guayaba Tailandesa en corte transversal	6
3.4. Carambola Tailandesa.....	7
4.1. Árbol de guayaba Tailandesa de 2 años.....	9
4.2. y 4.3. Hojas del árbol de guayaba Tailandesa.....	9
4.4. y 4.5. Flor del árbol de guayaba Tailandesa.....	10
4.6. Guayaba Tailandesa.....	10
4.7. Árbol de carambola Tailandesa.....	11
4.8. Hojas del árbol de carambola Tailandesa.....	11
4.9. Flores del árbol de carambola Tailandesa.....	11
4.10. Carambola Tailandesa.....	12
4.11. Tapexco en guayaba tailandesa.....	25
4.12. Plantación de guayaba podada.....	26
4.13. Aparición de brotes florales como consecuencia de la poda.....	26
4.14. y 4.15. Árboles de carambola podados	26
4.16. Árbol de guayaba en producción.....	27
4.17. Embolsado de la guayaba.....	27
4.18. Momento del desembolsado de la carambola.....	27
4.19. Carambola sin bolsa.....	27
4.20. Guayabas de un árbol sin ralear.....	29
4.21. Guayaba de un árbol raleado.....	29
4.22. Carambola de un árbol sin ralear.....	29
4.23. Carambola de un árbol raleado.....	29
4.24. Plateado en una plantación de guayaba.....	30
4.25. 4.26. y 4.27. Secuencia fotográfica del daño provocado por la mosca.....	32
4.28. Acaro encontrado en la bolsa que protege a la guayaba.....	33
4.29. 4.30. y 4.31. Secuencia fotográfica del daño provocado por un lepidóptero.....	33
6.1. y 6.2. Plantación de guayaba y carambola en finca Variedades.....	67
6.3. Vista lateral de la barrera rompevientos.....	69
6.4. Plantación de guayaba de finca Variedades.....	71
6.5. Trampa Jacton.....	71
6.6. Trampa fase 4 modificada con parches.....	71
6.7. Trampa Macphail.....	72
6.8. Trampa de placa amarilla.....	72
6.9. Orificio donde se entierra la fruta descompuesta.....	72

I. INTRODUCCION

Desde hace algunos años, Agrícola Verde¹, propietaria de la finca Variedades, ha realizado estudios para sembrar productos agrícolas no tradicionales, debido a que sus ingresos durante las últimas dos décadas han dependido principalmente, de la producción de caña de azúcar. Los propietarios de la empresa han visto con preocupación que los ingresos por venta de caña han disminuido, como resultado de la caída del precio a nivel internacional; mientras que los costos de producción tienden a incrementarse y reducir el margen de ganancia.

Es por ello que a finales de 1999 delimitaron un área dentro de la finca, destinada a la evaluación de nuevas plantaciones como alternativas para diversificarse. Dentro de esta área experimental, hay plantaciones de mango, aguacate, papaya maradol, carambola y guayaba. Sin embargo, los directivos de Agrícola Verde están interesados en las plantaciones de guayaba (*Psidium guajava L.*) y carambola (*Averrhoa carambola L.*), productos exóticos de buen sabor y tamaño, y con gran potencial de exportación; además desean un estudio de pre-factibilidad que les dé a saber la rentabilidad de los cultivos.

En el presente trabajo se realiza un estudio de pre-factibilidad, que busca determinar la rentabilidad de las plantaciones de guayaba (*Psidium guajava L.*) y carambola (*Averrhoa carambola L.*) basado en el experimento de 1.4 hectáreas, ubicado en finca Variedades kilómetro 121.5 de la carretera al pacífico (CA-2), Santa Bárbara, Suchitepéquez, Guatemala.

Para la realización de este documento se efectuaron consultas bibliográficas, consultas en Internet, giras de campo a la plantación (finca Variedades) y entrevistas con representantes de diferentes instituciones, siendo éstas: Banco de Guatemala (BANGUAT), Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales (AGEXPRONT), Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología

¹ Nombre ficticio, por razones de confidencialidad.

(INSIVUMEH), Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) y una aseguradora de un banco del sistema.

Como parte de la investigación de mercado, se estudió la demanda y las restricciones que se tienen para la importación de estos frutos (guayaba y carambola) por cada uno de los mercados objetivos: Estados Unidos, Asia (Japón, Singapur y Hong Kong), Europa y Canadá).

El proyecto se evaluó para un periodo de 15 años, y los aspectos considerados para evaluar la rentabilidad de la plantación fueron: costos directos, que incluyen el arrendamiento del terreno, la mano de obra y los insumos; y los costos indirectos, que incluyen los gastos administrativos e imprevistos. Además, se incluye la prima de un seguro agrícola, para disminuir el riesgo de la inversión por factores climáticos.

Se determinó la tasa de riesgo asociada con la inversión, así como el punto de equilibrio (precio de venta-costos), la proyección de ingresos y las utilidades o pérdidas obtenidas en el plazo del proyecto (15 años).

Como los proyectos resultaron ser rentables, estos cultivos se presentan como alternativas de inversión en la diversificación de cultivos no tradicionales para la empresa Agrícola Verde.

II. OBJETIVOS

A. General

Evaluar económicamente un programa de diversificación de cultivos no tradicionales establecido en finca Variedades en el municipio de Santa Bárbara Suchitepéquez, república de Guatemala.

B. Específicos

- ◆ Establecer un ensayo económico (pre-factibilidad) a nivel de pequeños productores de guayaba (*Psidium guajava L.*) y carambola (*Averrhoa carambola L.*) para evaluar la rentabilidad, viabilidad y rendimiento del cultivo.
- ◆ Evaluar la rentabilidad del cultivo de la guayaba (*Psidium guajava L.*) y Carambola (*Averrhoa carambola L.*) como una fuente potencial de ingresos para los agricultores de la región (Agrícola Verde).
- ◆ Investigar la demanda y los requerimientos necesarios para exportar las frutas (guayaba y carambola) a los mercados objetivo: Estados Unidos, Canadá, Unión Europea y Asia (Japón, Singapur y Hong Kong).
- ◆ Presentar algunas formas de comercialización de los frutos que ofrezcan mayor valor agregado (fase agroindustrial).

C. Justificación

Debido a la crisis económica que atraviesa el mundo moderno, las empresas deben estar preparadas para los efectos de la desaceleración económica que se viven hoy en día. La diversificación ayuda a que las empresas aseguren el retorno de una parte del capital, y no arriesguen toda su inversión en un solo proyecto.

Es de interés personal, aplicar las herramientas de análisis aprendidas en la Universidad y ayudar a la diversificación de la empresa Agrícola Verde, dado que se tiene una relación laboral con la misma. Este estudio permitirá a los directivos de la empresa, tomar decisiones de inversión, para el presente año, en las plantaciones ya existentes de guayaba (*Psidium guajava L.*) y carambola (*Averrhoa carambola L.*).

III. ANTECEDENTES

A. Antecedentes de la Guayaba

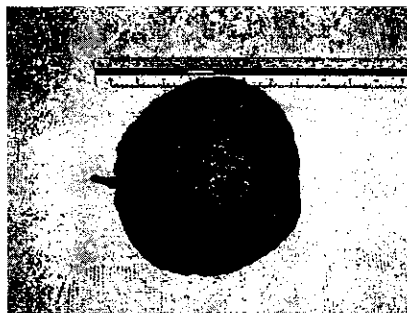
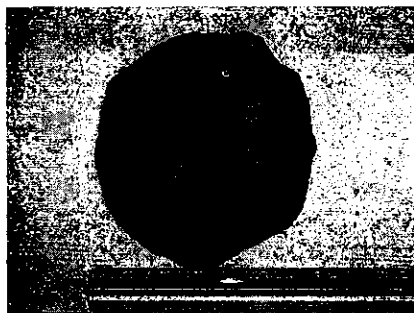
La guayaba es un fruto ampliamente difundido en todo el mundo. Se desconoce su origen de la guayaba, aunque es nativa de los trópicos americanos, especialmente de la zona sur de México, bajando hacia América Central, desde donde ha sido distribuida por todo el mundo tropical, tanto por el hombre como por los animales (pájaros y abejas principalmente). Aunque la planta de la guayaba se domesticó hace más de 2,000 años, no fue hasta 1526 cuando el primer cultivo comercial se reportó en las islas caribeñas. Después fue extendido por exploradores en la India y Filipinas. Desde ese momento se distribuyó rápidamente a la mayoría de las regiones tropicales y subtropicales del mundo donde se ha naturalizado.

En el año de 1995, la Misión Técnica Agrícola China y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) introdujeron en Guatemala, cuatro variedades mejoradas de guayaba de la República de China para su evaluación en el Centro de Producción ICTA, Cuyuta, Masagua, Escuintla, las cuales mostraron buen desarrollo y producción. De las cuatro variedades evaluadas, solamente la variedad tailandesa mostró buen rendimiento para su producción comercial, la cual presenta las siguientes características.

Cuadro 3.1. Características de la Guayaba

Variedad	Textura del fruto	Color del fruto	Sabor	Pulpa	Peso del fruto (g)	Uso
Tailandesa	Redondo	Verde claro al madurar	Dulce bueno	Jugosa y crujiente de color blanco	500, hasta 1,000.	Como fruta fresca

Fuente: ICTA-MTAC



Fotografías: 3.1. y 3.2. Guayaba Tailandesa

La característica más atractiva de la guayaba tailandesa, es la presencia de semillas únicamente en el centro de la fruta, lo que permite separar con facilidad la parte comestible.



Fotografía 3.3. Guayaba Tailandesa en corte transversal.

B. Antecedentes de la Carambola

Se cree que la carambola se originó en Ceilán (hoy en día Sri Lanka) y las Malucas, pero ha sido cultivada en el sudeste de Asia, como también en Malasia durante muchos siglos. Crece normalmente en las provincias de Fukien, Kuangtung y Kuangsi en el sur de la China, así como en Taiwán y la India. Es bastante popular en Filipinas y Queensland, Australia, y en menor grado en algunas de las islas de Pacífico Sur, particularmente: Tahití, Nueva Caledonia, Nueva Guinea Holandesa, Guam y Hawai.

Existen algunas variedades del árbol de carambola que se estudian en las Islas Caribeñas, Centroamérica, el trópico de América del Sur y también en el Oeste tropical del África y Zanzíbar; otras han estado en observación desde 1935 en la estación de investigación

Rehoboth, en Israel. En muchas regiones, la carambola es cultivada más como una planta ornamental que por sus frutos.

La carambola fue introducida en América (Florida, Estados Unidos) a finales del siglo XVIII, procedente de Malasia. Al inicio, no se vio su potencial como producto exótico, y quienes la cultivaban lo hacían por curiosidad. No fue sino hasta en los años recientes, que se han establecido pequeñas plantaciones comerciales.

Dentro de las variedades existentes de carambola se pueden distinguir dos categorías de acuerdo a su sabor: ácida y dulce. La diferencia entre la carambola ácida y dulce, consiste en que la primera es de menor tamaño, tiene mayor contenido de ácido oxálico y su consumo puede ser para jugo o fresco; mientras que la segunda, es decir, la carambola dulce, tiene mayor tamaño, menor contenido de ácido oxálico, que incide en el sabor dulce de la fruta, y su consumo es fresco.



Fotografía 3.4. Carambola Tailandesa.

Se desconoce la fecha o quién la introdujo a Guatemala. La variedad inicialmente introducida y la más difundida actualmente, es de sabor ácido de tamaño muy pequeño, color amarillo obscuro, poco atractiva al consumidor y se utiliza en el país para la elaboración de refrescos. Sin embargo, en el año de 1995, la Misión Técnica Agrícola China (MTAC) y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) introdujeron dos variedades de carambola dulce, mejoradas en la República de China, pero procedentes de Costa Rica, para evaluar su adaptabilidad y rendimiento, en el Centro de Producción de ICTA, Cuyuta, Masagua, Escuintla. Las variedades introducidas y desarrolladas son: Miss y Ni-ling. Las características de estas variedades son:

Cuadro No. 3.2. Características de la carambola Tailandesa

Variedad	Textura del fruto	Color del fruto	Sabor	Rendimiento por árbol (Kg)	Peso del fruto (g)	Uso
Miss	Achatada Hundida	Amarillo al madurar	Dulce bueno	45.5-67.7	250 – 400	Fruta fresca
Ni-lin	Suave	Blanco amarillo al madurar	Dulce bueno	22.7-45.5	+200	Fruta fresca

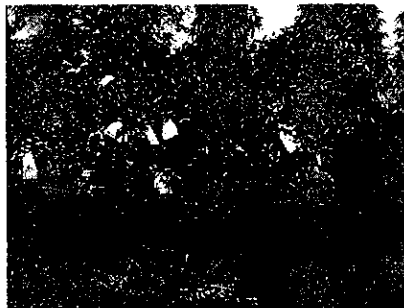
Fuente: ICTA-MTAC

IV. MARCO TEORICO

A. Fundamentos Botánicos

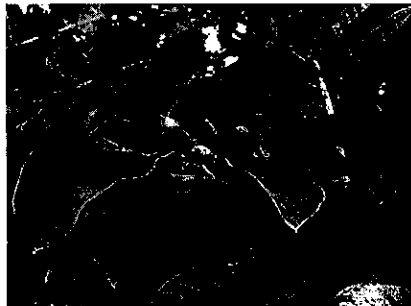
1. Guayaba

Pertenece a la familia de las Mirtáceas. Es un árbol bajo, ramificado, de copa abierta o compacta; sus ramillas nuevas son cuadrangulares (como la mayoría de las plantas de la familia de las Mirtáceas). En el tronco y ramas viejas presenta felógenos activos que forman capas de corcho que constantemente se desprenden. Los árboles tiene una vida útil de 20 a 30 años.



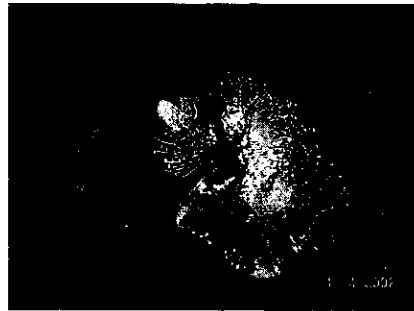
Fotografía 4.1. Árbol de guayaba Tailandesa de 2 años

Las hojas son simples, varían de elípticas a oblongas y miden entre 3 y 16 cm. de largo por 3 a 6 de ancho; su filotaxia es opuesta, el haz suele ser liso y el envés pubescente, cubierto de puntos claros y nervios prominentes, son hojas cortamente pecioladas.



Fotografías: 4.2. y 4.3. Hojas del árbol de guayaba Tailandesa

Las flores son hermafroditas, aparecen solitarias y raramente en grupos de 3 en las nuevas ramillas. Poseen de 4 a 5 sépalos y los pétalos son blancos y cóncavos. Los frutos presentan diferentes formas dependiendo de la especie, para el caso particular de la guayaba tailandesa son esféricos. El color blanco de los pétalos, estambres y pistilo resulta atrayente para innumerables insectos que ayudan a la polinización.



Fotografías: 4.4. y 4.5. Flor del árbol de guayaba Tailandesa

Aparentemente, las raíces del árbol de guayaba tienen efecto alopatóico. Esto significa que inhiben el desarrollo de malezas en el área donde se encuentran; lo cual contribuye a disminuir los costos de mantenimiento (limpías).



Fotografía 4.6. Guayaba Tailandesa

2. Carambola

La planta está clasificada dentro de la categoría de los denominados árboles “siempre verdes”, debido a que durante todo el año mantienen follaje frondoso. Como su tallo es leñoso puede llegar a alcanzar una altura de seis metros. La planta está considerada como un arbusto con una vida útil de 20 a 30 años.



Fotografía 4.7. Árbol de carambola Tailandesa

El follaje es al principio rojo bronceado y luego se torna verde claro. Sus hojas, de 5 cm. de largo y 2.5 de ancho, son compuestas, formadas entre 7 u 11 folíolos de borde liso y ovalado.



Fotografía 4.8. Hojas del árbol de carambola Tailandesa

Las flores son hermafroditas. Aparecen en panículas cortas de raquis rojizo y pubescentes; son racimos que contienen entre 30 y 50 flores individuales bicolors (violeta y blanco); emergen de la base de las hojas y constituyen una inflorescencia atractiva para diferentes insectos que ayudan a la polinización de las mismas.



Fotografía 4.9. Flores del árbol de carambola Tailandesa

Los frutos son elipsoidales u ovoides con 5 costillas o prominencias longitudinales; al hacerle un corte transversal presenta forma de estrella de 5 picos. A cada costilla corresponde un lóculo con 2 semillas planas. Los frutos de la carambola tailandesa miden entre 6 y 12 cm. de largo por 3 a 6 cm. de ancho. El epicarpio es amarillo, duro, carnosos y brillante.



Fotografía 4.10. Carambola Tailandesa

B. Clasificación Taxonómica

1. Guayaba

Cuadro 4.1. Clasificación Taxonómica de la guayaba.

Taxón	Nombre
Reino	Vegetal
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Rosidae
Orden	Myrtales
Familia	Mirtáceae
Género	<i>Psidium</i>
Especie	<i>guajava L.</i>
Nombre Común	Guayaba, Psidio, Goyavier, Guava, Guajavabuan, Patá, Pataj, Pichí, Coloc, Posh.

2. Carambola

Cuadro 4.2. Clasificación Taxonómica de la carambola

Taxón	Nombre
Reino	Vegetal
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Rosidae
Orden	Geraniales
Familia	<i>Oxalidaceae</i>
Género	<i>Averrhoa</i>
Especie	Carambola
Nombre Común	Carambola, fruta estrella. Árbol del Pepino, Bilimbí, Balimbín, Manerunga, Carambolero, Caramboleira, Grosella Carambola, Trioguro, Mimbros, Lima de cayena, Star Fruit.

C. Importancia Nutritiva

1. Guayaba

La guayaba madura es una excelente fuente de fibra dietética y de vitamina C (ácido ascórbico), de 3-5 veces más que la naranja. La guayaba también es una buena fuente de vitamina A, fósforo, calcio y hierro, así como tiamina y niacina. El consumo de guayaba reduce los niveles séricos de colesterol de triglicéridos, y además tiene efectos beneficios en personas con hipertensión; mientras que incrementa el nivel del colesterol benigno (lipoproteínas de alta densidad). Las frutas maduras, como también las verdes, la raíz, las hojas y la corteza son utilizadas como medicina natural para el tratamiento de gastroenteritis, diarrea y disentería. Los frutos pueden ser consumidos frescos o procesados (conservas, jugos, dulces y mermeladas).

Investigaciones realizadas en este cultivo mostraron que el valor nutritivo de la guayaba por cada 100 gramos de fruta fresca es el siguiente:

Cuadro 4.3. Valor nutritivo de la guayaba

Componente	Cantidad
Agua	77%
Proteínas	0.95%
Grasa	0.45%
Azúcares	8.85%
Carbohidratos	2.75%
Fibras	8.15%
Ácido tánico	0.95%
Cenizas	0.90%
Calorías	50.50
Vitamina A	200 U
Vitamina B3	40 U
Vitamina C	300 U
Vitamina G4	35 U

Fuente: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (1989).
Compendio de Agronomía Tropical.

2. Carambola

Es una planta rica en proteínas, carbohidratos, calcio, fósforo, ácido ascórbico y se le ha detectado la presencia de aproximadamente 17 aminoácidos. Se le atribuyen algunas cualidades medicinales (diurético, vermífugo, antídoto para algunas toxinas y sedativo entre otras). Puede ser consumida de diferentes maneras: como fruta fresca y deshidratada, para la extracción de jugo, en la elaboración de refrescantes bebidas, en la producción de licor y como decoración en el arte culinario.

Investigaciones realizadas en este cultivo mostraron que el valor nutritivo y energético de la carambola, por cada 100 gramos de fruta fresca, es el siguiente:

Cuadro 4.4. Valor nutritivo de la carambola

Componente	Cantidad
Calorías	36
Proteínas	38 g.
Grasa	0.08 g.
Carbohidratos	9 g.
Fibra	85 g.
Calcio	5 mg.
Fósforo	10 g.
Hierro	2 mg.
Caroteno	0.3 mg.
Tiamina	0.03 mg.
Niacina	0.34 mg.
Ácido ascórbico	40 mg.
Aminoácidos	17, entre ellos lisina: 26 mg.

Fuente: Cultivo de la carambola (Zeledón y Wann, 1994).

D. Requerimientos Ambientales

1. Guayaba

a. Clima

Se adapta a una gran diversidad de climas, desde tropical húmedo hasta mediterráneo. Para su desarrollo se necesitan temperaturas entre 25 y 30°C; precipitación pluvial de 1,000 a 1,250 mm anuales (aunque se han realizado plantaciones en lugares donde las precipitaciones alcanzan los 3,700 mm anuales); altitudes menores a los 1,200 metros sobre el nivel del mar (msnm) y humedad relativa marcadamente baja.

b. Suelos

La guayaba prospera y se desarrolla comercialmente en un amplio rango de suelos; pero crece mejor en suelos arenosos y de aluvión que contienen arcilla. El pH requerido es de alrededor de 6.5, pero la guayaba se produce excepcionalmente bien en un rango de 4.5 hasta 8.5. Los suelos deben ser profundos (60 cm o más), lo cual significa que al hacer un corte transversal en el suelo se pueden observar las distintas capas que hay. De éstas, la primera que se observa es la parte cultivable del mismo, y debe de ser

“profunda” o larga, ya que es de donde las plantas obtienen el agua y minerales esenciales para su crecimiento.

2. Carambola

a. Clima

Se adapta a una gran diversidad de climas, desde tropical húmedo hasta mediterráneo. Crece en buenas condiciones en los trópicos bajos, por lo que se considera una fruta tropical o subtropical. Este cultivo requiere de altas temperaturas, las que deben oscilar entre los 18 a 34°C. Precipitación pluvial de 1,200 a 1,800 mm anuales, bien distribuidos en los meses del año. Lluvias excesivas y prolongadas en la época de maduración del fruto, pueden causar fuertes daños, no obstante es necesario contar con riego para mantener la producción a lo largo del año. Vientos moderados favorecen el desarrollo del fruto, pero fuertes vientos causan problemas como quebraduras de ramas, malformación de los árboles, caída de las hojas y flores, así como daño en los frutos. Esta especie se desarrolla en altitudes de 0 a 1,400 msnm, sin embargo, las mejores producciones se registran en altitudes de 500 msnm.

b. Suelos

Un buen desarrollo del cultivo requiere de suelos francos, profundos, drenados, aireados y húmedos. Sin embargo, se ha reportado que se adapta a diferentes tipos, desde, suelos con alto contenido de arena hasta arcillosos. Si los suelos son muy calcáreos (alto contenido de cal), el fruto presentará deficiencias de micronutrientes, especialmente zinc. El pH requerido es de alrededor de 5 a 7. La profundidad efectiva se considera aceptable de 60 cm o más.

E. Ciclo del Cultivo

1. Guayaba

Cuadro 4.5. Ciclo de vida de la guayaba

Año	Características
1	Crecimiento y desarrollo
2-5	Primeras cosechas
5-6	Estabilización de la cosecha
6-25	Adulto productivo
Período de floración a cosecha:	de 3 a 4 meses
Período de cosecha:	Todo el año

2. Carambola

Cuadro 4.6. Ciclo de vida de la carambola

Año	Características
1	Crecimiento y desarrollo
1-3	Primeras cosechas
4-6	Estabilización de la cosecha
6-25	Adulto productivo
Período de floración a cosecha:	de 3 a 4 meses
Período de cosecha:	Todo el año

F. Variedades

1. Guayaba

Se han desarrollado numerosas variedades en China, Florida y Puerto Rico, entre las que se encuentran: Tailandesa, Supreme, Ruby, White Supreme x Ruby Red y Supreme x Ruby. Otras variedades comerciales importantes son: Beaumont, Ka-Hua-Kula de Hawai; Patillo y Cayenne de Puerto Rico.

2. Carambola

Existen numerosas variedades, como: Miss, Er-Lin, Arkin, Fwang Tung, Wheler, Golden Star, Thayer, Hoku , Star King “Sweetie”, Key West, Thai Knighth, Hart, Leng Bak, Jurong, entre otras.

G. Propagación

1. Guayaba

La guayaba se propaga por medio de semillas, de estacas de raíces, estacas de rama, acodos aéreos e injertos. Comercialmente los árboles de guayaba se componen de dos partes: el patrón o porta injerto y el injerto que es la variedad o parte productiva del árbol. Ambos son importantes y deben reproducirse para hacer las combinaciones más adecuadas. La reproducción del porta injerto, se realiza por vía sexual (uso de semilla). Las variedades comerciales son reproducidas por vía asexual (por medio de injerto).

- a. Por semillas:** El tiempo de germinación es entre 2 y 3 semanas, aunque se les puede dar un tratamiento químico o calor para acelerar la germinación. Los 2 métodos empleados son:
 - i.** Semilleros: el área delimitada debe tener suelos sueltos. Esto para que la planta pueda empezar a formar un sistema radical fuerte.
 - ii.** Bolsas de Polietileno: se colocan de 3 a 4 semillas por recipiente.

Las semillas seleccionadas deben proceder de frutos bien maduros y presentar las características deseables de tamaño, color y grosor de la pulpa, aroma, etc.

- b. Injerto:** se emplean dos métodos: el injerto de púa lateral y el injerto de yema. En el primero se toman púas de los mejores árboles. En el patrón se hace un corte de 3-5 cm de largo, dejando una lengüeta en el extremo inferior del mismo, que es donde se inserta la púa. Luego de insertar la púa se amarra

al patrón, a manera que el cambium (capa de tejido meristémico que produce crecimiento lateral en las plantas) de ambas coincida. El injerto de yema tiene dos variantes: el injerto de T y el de T invertida. Primero, se escoge la rama donadora de la yema, la cual debe ser sana; luego se le hace un corte de 1 cm por encima de la yema. Al patrón se le efectúa un corte vertical de 3 cm de largo a una distancia de 20 cm del suelo. Posteriormente, se corta transversalmente en algún extremo del corte anterior (si es superior es para el injerto T, y si es inferior es para el injerto T invertida), donde se introduce la yema empujándola a través del corte transversal hasta que la yema quede firme.

c. Estacas de raíces: Se emplea principalmente en Hawái (Estados Unidos) y la India, países líderes mundiales en producción de guayaba. El procedimiento consiste en cortar pedazos de raíces de 10 a 20 cm de largo, los cuales se ponen a enraizar en posición horizontal cubiertos por una capa de suelo húmedo. Cuando empiezan a brotar, las estacas se trasplantan a recipientes (fundas o envases) hasta que estén en condiciones para ser sembradas definitivamente en el campo.

d. Acodo: En este procedimiento se toma una rama de aproximadamente 40 cm de largo, y se le hace un anillo a la corteza de 4 cm, al que se le aplica un producto que contenga auxina para inducir el enraizamiento. Luego se cubre con aserrín o musgo humedecido. Finalmente se enrolla con papel aluminio o plástico impermeable, que no permita el paso de la luz. Cuarenta y cinco días después el acodo habrá enraizado y se procede a cortarlo y trasladarlo a fundas donde se deja hasta que esté listo para el trasplante. El proceso puede durar entre 3 y 4 meses.

2. Carambola

La carambola se reproduce sexualmente por semilla y vegetativamente por acodo e injerto. La semilla sirve únicamente para la producción de patrones que posteriormente serán utilizados en el injerto. La propagación más común es la asexual, a través del injerto púa lateral (el procedimiento es el mismo que en la guayaba).

Comercialmente los árboles de carambola se componen de dos partes: el patrón (portainjerto) y el injerto (que constituye la parte productiva de la planta). Ambos son importantes y deben reproducirse para hacer las combinaciones más adecuadas. La reproducción del portainjerto se realiza por vía sexual (uso de semilla). Las variedades comerciales son reproducidas por vía asexual (por medio de injerto).

Las semillas seleccionadas deben proceder de frutos bien maduros y presentar las características deseables de tamaño, color y grosor de la pulpa, aroma, etc.

- a. **Por semillas:** estas toman entre 10 y 15 días para germinar. Las plántulas se trasplantan a bolsas a los 45 días de que éstas han germinado.
- b. **Por acodo e injerto:** el procedimiento es el mismo al de la guayaba.

H. Siembra o Trasplante

1. Guayaba

El momento oportuno para el trasplante es en la entrada de la época lluviosa, o en cualquier mes si hay provisión de riego, con la finalidad de asegurarle al árbol la humedad necesaria para su establecimiento. El trasplante al campo definitivo dependerá del método que se utilice en su reproducción. Pero se realizará cuando la planta tenga de 60 a 70 cm de alto, esto ocurre a los 6 u 8 meses después de haber sido sembrada la semilla en el semillero.

Se puede agregar materia orgánica en el hoyo al momento de la siembra. Esto mejorará las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo. A continuación se muestra los requerimientos de materia orgánica en el cultivo de acuerdo a su contenido en el suelo.

Cuadro 4.7. Requerimientos de materia orgánica según el contenido en el suelo

% de materia orgánica en el suelo	Abono orgánico	Quintales por Ha. (400 árboles/Ha.)	Kg. N₂/Ha. (2 % N₂ en la materia orgánica)
Adecuado > 2%	5 lb./árbol	20	18 Kg
Bajo < 2%	10 lb./árbol	40	36 Kg
Bajo < 2% (en suelos arenosos)	20 lb./árbol	80	73 Kg

Fuente: Mills, Hrry A. y J. B. Jones, 1996.

Cuando se siembra en terrenos con pendiente, la guayaba es sembrada a tresbolillo (plantas colocadas en filas paralelas cruzadas en diagonal), sistema que permite una mayor cantidad de plantas por hectárea, a la vez que disminuye la erosión de los suelos. Si la guayaba es sembrada en terrenos llanos, puede usarse un marco real (cuadro) o rectangular. La distancia de siembra es variable, pero las más usuales son 3 x 3 m, 4 x 4 m, 5 x 5 m, 6 x 6 m y 7.5 x 7.5 m.

2. Carambola

El trasplante al campo definitivo puede realizarse en cualquier época del año si se cuenta con riego. Es importante considerar el estado del material vegetativo el cual deberá reunir las características adecuadas de tamaño y sanidad. El material puede estar listo entre los 6 y 12 meses de iniciado el proceso de producción.

Al igual que en la guayaba, se puede agregar materia orgánica en el hoyo al momento de la siembra. Esto mejorará las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo. A continuación se muestra los requerimientos de materia orgánica en el cultivo, de acuerdo a su contenido en el suelo. Ver el cuadro 4.7.

Cuando se cultiva en terrenos con pendiente, es recomendable el sistema de tresbolillo. Si la carambola es cultivada en terrenos llanos, puede usarse un marco real (cuadro) o rectangular. La distancia de siembra es variable, pero las más usuales pueden oscilar entre 5.0 x 5.0 m, 6.0 x 6.0 m, 7 x 7 m, y hasta 8.0 x 8.0 m. La siembra en cuadrada de 5.0 x 5.0 m se caracteriza por tener un retorno más rápido de la inversión y una mayor producción por área en los primeros años de la plantación (la densidad de plantas por hectárea es de 400).

I. Manejo Agronómico

1. Fertilización

a. Guayaba

Pueden aplicarse tanto el abono orgánico como el inorgánico. Se emplea el primero para suelos con problemas de drenaje o con poca capacidad de retención de agua o nutrientes.

Este cultivo presenta requerimientos nutricionales anuales por manzana de: 112 Kg. de nitrógeno, 42 Kg. de fósforo y 112 Kg. de potasio, para desarrollarse adecuadamente y obtener un rendimiento de 14 toneladas métricas por manzana. La cantidad de fertilizante a aplicar estará determinada además por los resultados que proporcione el análisis del suelo, la edad del árbol y los resultados del análisis foliar (en árboles adultos).

Según el MTAC – ICTA, la cantidad recomendada de fertilizante a aplicar por planta, para la guayaba con una densidad de 400 árboles por hectárea, debería ser la siguiente.

Cuadro 4.8. Cantidad de nutrientes necesarios por planta de guayaba para una Ha.

Edad (Años)	Nitrógeno (g)	Potasio (g)	Calcio (g)
1	40	40	40
2	60	60	60
3 – 4	120	120	120
5 – 6	200	120	200
7 – 8	250	140	250
9 – 10	300	180	300
Más de 11	400	200	400

Fuente: ICTA-MTC

La forma de aplicación de los fertilizantes afecta en el rendimiento obtenido. Por lo que se recomienda limpiar de malezas el lugar donde se aplicará para que quede en contacto directo con el suelo. La forma correcta de aplicarlo es en círculo alrededor del árbol para terrenos planos, mientras que en terrenos con pendiente se debe aplicar en el lado más alto en forma de media luna. Para ambos casos hay que seguir la zona de goteo. Con esto se logra que el fertilizante no sea arrastrado afuera de la zona radicular, por la lluvia o riego, lo cual representa pérdida económica para el agricultor.

Es importante supervisar la fertilización con el análisis foliar, el cual permite comprobar si los nutrientes aplicados y presentes en el suelo son absorbidos por los árboles. Para esto se deben tomar muestras de hojas de aproximadamente 4 a 5 meses de edad, localizadas en la parte media de las ramas que no están fructificando y llevarlas al laboratorio. Los resultados obtenidos servirán para la toma de decisiones del programa de fertilización.

Cuadro 4.9. Rango óptimo de elementos en el análisis foliar del cultivo de guayaba.

Macro nutrientes	Cantidades (%)
Nitrógeno (N ₂)	1.25-1.70
Fósforo (P)	0.15-0.20
Potasio (K)	1.25-1.75
Calcio (Ca)	0.80-1.75
Magnesio (Mg)	0.25-0.50

Fuente: Mills, Harry A. J.B. Jones, 1996.

b. Carambola

La carambola es un cultivo que crece rápidamente y exige grandes cantidades de nutrientes. Este cultivo presenta requerimientos nutricionales por manzana al año de: 147 Kg. de nitrógeno, 88 Kg. de fósforo y 176 Kg. de potasio, para desarrollarse adecuadamente. La cantidad de fertilizante estará determinada además por los resultados que proporcione el análisis del suelo, la edad del árbol y los resultados del análisis foliar (en árboles adultos).

La cantidad de fertilizante con un contenido de 15% de nitrógeno, 15% de fósforo y 15% de potasio (15-15-15), a aplicar por planta, para la carambola será la siguiente:

Cuadro 4.10. Cantidad de fertilizante N-P-K (15-15-15) por planta para carambola.

Año	Kg. por planta
1	0.6
2	1.8
3	3.0
4	3.5

Fuente: ICTA – MTAC

Cuadro 4.11. Rango óptimo de elementos en el análisis foliar de la carambola.

Elemento	Cantidades
Macro Nutrientes	(%)
Nitrógeno (N ₂)	1.40
Fósforo (P)	0.12
Potasio (K)	0.12
Calcio (Ca)	0.98
Magnesio (Mg)	0.64
Azufre (S)	0.24
Micro Nutrientes	Partes por millón (p.p.m.)
Hierro (Fe)	170
Manganeso (Mn)	73
Boro (B)	51
Cobre (Cu)	<5
Zinc (Zn)	20
Sodio (Na)	875
Aluminio (Al)	198

Fuente: Saúco, Galán 1991.

J. Manejo del Árbol

1. Tutorado de guayaba y carambola

Con la colocación de tutores se construye una estructura conocida comúnmente como "tapexco", que le permite a la planta sostener sus ramas y evita que tenga contacto con el suelo, donde estarían expuestas a plagas. Para la elaboración del tutor, se unen 4 palos o

ramas de la misma longitud y se forma un cuadrado. Luego se coloca a una altura del suelo (a la altura de la rama que esté más baja), para lo cual se pueden emplear palos colocados en cada vértice del cuadrado. A medida que la planta va desarrollándose, el tapexco debe irse agrandando, de tal manera que las ramas siempre cuenten con una estructura de sostén, que además de detener las ramas, eviten que los frutos toquen el suelo.



Fotografía 4.11. Tapexco en guayaba Tailandesa.

2. Podas

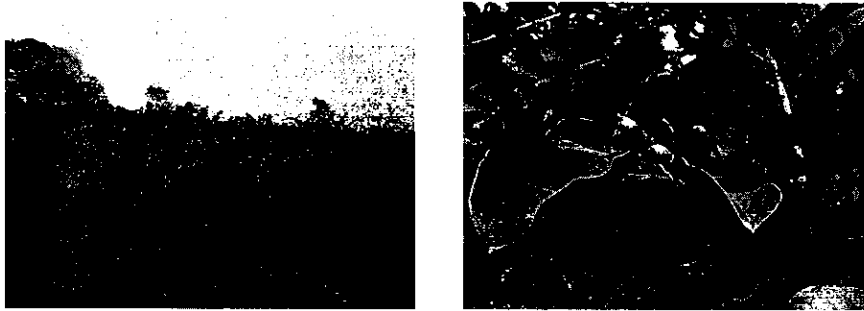
La poda en las plantaciones tiene por objetivo renovar la madera productiva, estimular el brote de nuevas ramas y mantener el árbol a una altura adecuada para la cosecha.

a. Guayaba

La guayaba se produce en la periferia del árbol. A medida que las ramas principales van engrosando se pierde área productiva. De igual manera, a medida que pasa el tiempo el árbol va creciendo, y la cosecha se va dificultando por la altura.

Los tipos de poda practicados en guayaba son dos: poda de producción y de limpieza. Con la primera, se despuntan las ramas más lejanas al tronco para inducir la brotación de yemas auxiliares, las cuales florecerán rápidamente. Además, están clasificadas dentro de la poda de producción el aclareo (remoción selectiva de ramas grandes para eliminar el sombreado mutuo y estimular la brotación de yemas dormidas y el descope (poda para

mantener el árbol a una altura adecuada para la cosecha). La poda de limpieza se hace después de la cosecha. En ella se eliminan las ramas muertas o enfermas para evitar posibles focos de enfermedades.

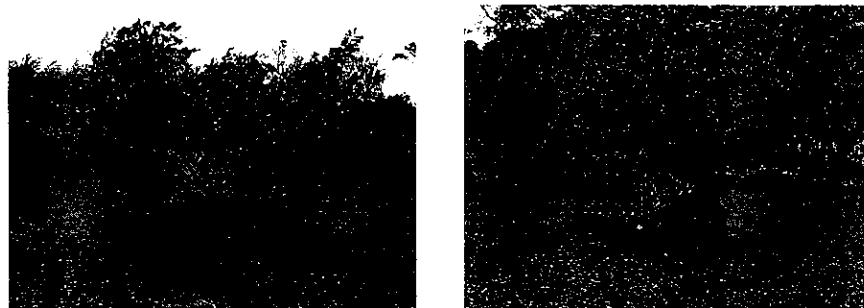


Fotografías: 4.12. y 4.13. Plantación de guayaba podada (izquierda). Aparición de 6 brotes florales como consecuencia de la poda (derecha).

b. Carambola

La carambola bajo riego produce todo el año. En consecuencia, no se mantiene produciendo en el mismo sitio sino en la periferia del árbol. Al igual que en la guayaba, a medida que las ramas principales van engrosando, se va perdiendo área productiva y la cosecha se dificulta por la altura.

Los tipos de poda practicados en carambola son: despuntado o poda de formación, poda de mantenimiento. La primera consiste en eliminar el brote terminal o meristemo apical, con una tijera de podar previamente desinfectada. El despuntado tiene como efecto la estimulación de brotes laterales, lo que permite que la planta se ramifique. La segunda, se hace después de cada cosecha. En ella se eliminan todas las ramas que emergen, y que no son necesarias para la planta.



Fotografías: 4.14. y 4.15. Árboles de carambola podados.

3. Cobertura de Frutas

Cubrir las frutas tiene muchas ventajas: protege a la fruta del ataque de insectos y enfermedades, reduce significativamente el daño causado por aves y evita las quemadas de sol (que afectan el color y apariencia).

a. Guayaba

Cuando éstas han alcanzado 5 centímetros de diámetro, las frutas seleccionadas deben cubrirse con una bolsa, de preferencia con papel parafinado color blanco.



Fotografías: 4.16 y 4.17. Árbol de guayaba en producción (izquierda). Embolsado de la guayaba (derecha).

2. Carambola

Cuando éstas han alcanzado 7 centímetros de largo, las frutas seleccionadas deben cubrirse con una bolsa de preferencia de papel parafinado; si no se contara con este tipo de bolsa, pueden usarse bolsas de papel periódico, que también puede parafinarse artesanalmente.



Fotografías: 4.18. y 4.19. Momento del desembolsado de la carambola (izquierda). Carambola sin su bolsa (derecha).

4. Manejo de la floración y fructificación

a. Guayaba

La primera floración ocurre a los 2 ó 3 meses después del trasplante del semillero al campo definitivo. Cuando esto sucede, se deben eliminar todas las flores existentes, para impedir el desarrollo de los frutos. De no hacerse esto, la planta consumirá un exceso de energía en la formación de fruto, la cual aprovecharía mejor en su crecimiento vegetativo. Esto se debe repetir, hasta que la planta tenga por lo menos 12 meses (a partir del trasplante).

b. Carambola

Las plantas injertadas de carambola dan sus primeros racimos florales a los 5 meses luego del trasplante. Es recomendable eliminar todos estos brotes florales hasta que la planta haya alcanzado por lo menos 16 meses de trasplante, debido a que si se deja desarrollar la fruta de estos primeros racimos florales, la planta consumirá demasiada energía en la producción de frutas y perdería eficiencia en su desarrollo vegetativo.

5. Raleo de Frutas

a. Guayaba

Para mantener uniformidad en los frutos (tamaño), se recomienda efectuar un raleo (deshijar) de flores y frutas. Las flores aparecen en la base de las hojas en las ramas nuevas, las cuales presentan entre 1 y 3 flores por yema, con varios estambres y un solo pistilo. Para la guayaba tailandesa, los estudios del ICTA sugieren que se debe dejar 2 frutos por floración y no más de 4 frutos por rama.



Fotografías: 4.20. y 4.21. Guayabas de un árbol sin ralear (izquierda). Guayaba de un árbol raleado (derecha). Obsérvese el tamaño de los frutos y la calidad de los mismos.

2. Carambola

Hasta que las plantas tengan por lo menos 16 meses en el campo definitivo debe dejarse desarrollar los frutos. Los racimos florales pueden presentar hasta 50 flores individuales; si se deja cuajar a la planta (desarrollarse) y producir esa cantidad de frutos, serían muy pequeñas, de mala calidad y poco atractivas para el mercado. Por lo tanto, es conveniente que 20 ó 25 días después de la aparición de los racimos florales se realice un raleo donde únicamente se seleccionen 2 frutos por racimo, los cuales deben escogerse en base a su forma, sanidad y ubicación.



Fotografías: 4.22. y 4.23. Carambolas de un árbol sin ralear (izquierda). Carambolas de un árbol raleado (derecha) . Obsérvese el tamaño de los frutos y la calidad de los mismos.

K. Plagas y enfermedades de los cultivos de guayaba y carambola

La guayaba y la carambola en producción pueden presentar 4 tipos de problemas principales: malezas, enfermedades fungosas, plagas de insectos y algas. El mejor control para cada una es la prevención. A continuación se describen los principales problemas encontrados en producción.

1. Malezas

Es necesario mantener la plantación libre de competencia de malas hierbas, especialmente en el área de goteo; ya que éstas compiten con la planta por agua, nutrientes y luz. Además, pueden ser hospederos de insectos y enfermedades. Si no se limpia toda el área, al menos debe mantenerse limpia el área alrededor del árbol (plato) y el resto del área mantenerla chapeada.



Fotografía 4.24. Plateado en una plantación de guayaba. Obsérvese la circunferencia alrededor del árbol.

Si se aplica algún herbicida, este no debe ser hormonal, ya que puede provocar trastornos fisiológicos en la planta.

2. Enfermedades Fungosas

- a. **Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporium*):** Es un hongo que ataca hojas, flores y frutos nuevos, ya que los destruye inmediatamente. Además, ataca frutos maduros especialmente cuando estos aumentan sus niveles de azúcar. Este hongo

causa pérdidas de hasta 50% de la producción, y sus daños se intensifican en el invierno.

- b. **Pudrición de la raíz (*Clitocybe tabescens*):** Este hongo se encuentra en el suelo, y causa la pudrición de la raíz y de la corona, llegando a causar la muerte del árbol.
- c. **Mildiu polvoriento (*Sphaerotheca sp*):** Los síntomas de este hongo aparecen en forma de un polvillo sobre los tejidos dañados. Los limbos de las hojas se doblan y caen prematuramente. Puede causar la caída de flores y frutos.
- d. **Cercospora (*Cercospora sp.*):** Ataca a las hojas y frutos, inicia con manchas de forma circular en las hojas. Sus síntomas son de color blanco grisáceo en el haz de las hojas y negrusco en el envés, al unirse estas manchas, secan completamente la hoja. En el fruto pueden causar pudriciones. Aparece en el inicio del invierno y se acentúa con la intensidad del mismo.

Cuadro 4.12. Enfermedades fungosas que afectan a la guayaba y carambola.

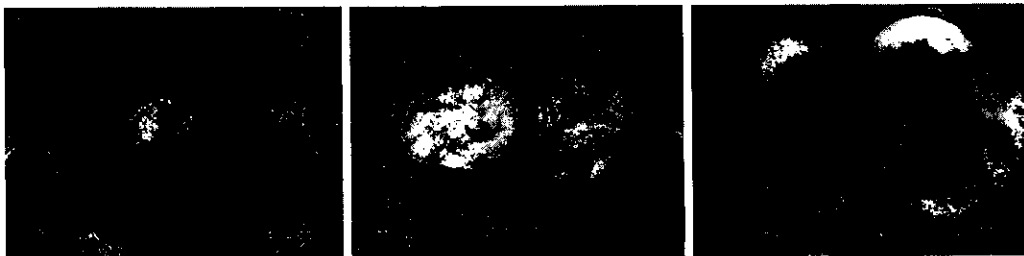
Enfermedad	Control Cultural	Control Fitogenético	Control Químico
Antracnosis (<i>Colletotichum gloesporium</i>)	Eliminar frutos dañados y densidad de siembra	Emplear materiales resistentes o tolerantes. Para todos los casos	Utilizar funguicidas a base de cobre (Thiabendazol)
Pudrición de la raíz (<i>Clitocybe tabescens</i>)	Eliminar plantas dañadas. Manejo adecuado de: agua de riego y control de malezas		No hay control químico para esta enfermedad
Mildiu Polvoriento (<i>Sphaerotheca sp.</i>)	Manejar poda y destruir residuos de cosechas anteriores.		Aplicaciones con Benomyl o Azufre.
Cercospora (<i>Cercospora sp.</i>)	Regular la entrada de luz y control en las podas.		Funguicidas protectivos que contengan cobre.

3. Plagas de Insectos

Varios insectos dañan los árboles de guayaba y carambola, ocasionando pérdidas económicas a los agricultores. Entre las principales plagas que afectan al cultivo están:

- a. **Mosca de la fruta (*Anastrepha suspensa*):** Se presenta en las plantaciones donde los árboles pueden ser hospederos del insecto, como por ejemplo: mango, papaya, ciruela, etc. Estados Unidos admite la entrada de frutas frescas que hayan recibido un tratamiento térmico, que asegure la eliminación de cualquier larva presente en el fruto.

Los huevos de este insecto eclosionan dentro del fruto, donde las larvas se alimentan. Luego, las larvas emigran hasta el suelo, donde empupan y se transforman en mosca. Los frutos atacados son dañados por completo y, por tanto no pueden ser mercadeados ni procesados.



Fotografías: 4.25., 4.26. y 4.27. Secuencia fotográfica del daño provocado por la mosca.

- b. **Mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*):** Los huevos de este insecto son depositados dentro de los frutos, donde eclosionan luego de unos días. Las larvas se alimentan de la pulpa. Esto daña a las frutas por los túneles que hacen, ya que provocan pudrición.
- c. **Trípido de la banda roja (*Selenothrip rubrocintus*):** Ataca a las hojas y a los frutos, en los cuales forma colinas y reducen drásticamente la producción. Los excrementos del insecto cubren el fruto con un bronceado característico. Su ataque es más intenso en el verano.

- d. **Afidos (*Aphis sp.*):** Son insectos chupadores que debilitan el árbol al succionarle la savia. Esto afecta en la apariencia de los frutos lo cual incide negativamente en su comercialización. Los excrementos de estos insectos desarrollan un hongo (*Fumagina*) que cubre la hoja y reducen la capacidad fotosintética del árbol.
- e. **Ácaros (*Tetranychus sp.*):** Se presentan en altas densidades, especialmente en el verano. Están en el envés de las hojas y en los frutos. Causan defoliación prematura y caída de las flores.



Fotografía 4.28. Acaro encontrado en la bolsa que protege a la guayaba. Aunque a simple vista no se observa, está en el centro.

- f. **Moscas blancas (*Aleurothexis floccosus* y *Aleurodicus sp.*):** Agrupa a diferentes especies del género Homóptera. Chupan la savia y se consideran transmisores de enfermedades virosas, las cuales afectan hojas, flores y frutos.
- g. **Lepidóptero de la familia (*Olethreutidae*):** Ataca el fruto nuevo, barrenándolo. Se momifica pudiendo a veces quedar prendido al árbol o caer. El adulto es una mariposa marrón grisáceo de hábitos nocturnos.



Fotografías: 4.29. , 4.30. y 4.31. Secuencia fotográfica del daño provocado por un lepidóptero.

Cuadro 4.13. Plagas de insectos que atacan a la guayaba y la carambola.

Enfermedad	Control Cultural	Control Biológico	Control Etológico	Control Químico
Mosca de la Fruta (<i>Anastrepha suspense</i>)	Embolsar fruta Enterrar frutos dañados	Liberación de predadores (avispas) que atacan larvas	Uso de trampas y feromonas (para atraer machos y eliminarlos)	Insecticidas de contacto (Malathion) y sistémicos
Mosca del Mediterráneo (<i>Ceratitis capitata</i>)	Cosechas tempranas	Liberar parásitos del género <i>Opius</i> . Control autocida consiste en Liberar machos estériles, ejemplo: MOSCAMED	El atrayente "Trimedlure" mas fosfato en trampas adhesivas	Uso de cebos
Trípido de Banda roja (<i>Stenothrip rubrocintus</i>)	Manejo de sombra		Uso de trampas color amarillo, blanco o violeta	Insecticidas como Malathion
Afidos (<i>Aphis sp.</i>)	Utilizar plantillas sanas Eliminar malezas	Depredadores como <i>coccinélidos</i> y <i>sirfidos</i>	Trampas amarillas con pegamento (Vaselina)	Productos como: Endosulfan, Vidate Perfección, Ambush o Malathion
Acaros (<i>Tetranychus sp.</i>)	Aspersiones de agua Destrucción de hospederos	Depredadores como la Mariquita negra (<i>Stethorus sp.</i>), el trips (<i>Scolothrips sexmaculatus</i>), y las chinches de la familia <i>Phytosiidae</i>		Control con azufre, acaricidas específicos e insecticidas jabonosos
Moscas Blancas (<i>Aleurothexis floccosus</i> y <i>Aleurodicus sp.</i>)	Aspersiones con mezclas de detergente y aceite vegetal	Depredadores como <i>coccinélidos</i> y <i>sirfidos</i>	Trampas amarillas con pegamento (Vaselina)	Malatión, Folidol, Thiodan
Lepidóptero de la familia <i>Olethreutidae</i>	Eliminar malezas	Productos como Thuricide, Larvo Bt, Javelin o Dipel		Pulverizar con Metomilo, Fentión, Dimetoato, etc.

Nota: en el caso del control químico se sugiere rotación de productos a efecto de evitar que se genere resistencia.

4. Algas

Causan defoliación del árbol al provocar desarrollo de manchas verdosas al inicio. Su presencia se ve favorecida por la lluvia. El alga que afecta el cultivo es la *Cephaleuros virescens*. Su control se hace con aplicaciones de tipo Kocide, Cupravit y Champión, entre otros.

5. Plagas Vertebradas

- a. **Aves:** suelen alimentarse de frutos maduros. Dentro de las estrategias para su control se pueden emplear: bolsas protectoras, collares de botes de metal llenos de piedras, uso de cohetes, cintas de casetes amarradas a un palo (al correr viento se mueven y hacen un sonido característico).
- b. **Taltuza** (*Orthogeomys heterodus*): ataca en las primeras fases del desarrollo del cultivo; se alimenta de las raíces y literalmente puede arrancar las plantas enteras hacia el interior de la tierra. El control se hace con trampas y cebos envenenados.

L. Cosecha y Manejo de Post-Cosecha

1. Guayaba

a. Cosecha

La guayaba produce frutos todo el año, con picos de producción en los meses de junio, agosto y octubre. El momento de la cosecha está determinado por el desarrollo del fruto, mudanza de coloración de la piel de verde oscuro a verde claro o amarillo, así como por la pérdida de la consistencia de la pulpa y la intensificación del color de la misma. El fruto es muy delicado, por lo que debe ser manejado con cuidado para que no se deteriore. El fruto se cosecha en forma manual, al cortar el pedúnculo del fruto con

una tijera de podar. La cosecha debe realizarse en las primeras horas de la mañana, las guayabas deben ser cuidadosamente colocadas en cajas, pues las frutas maltratadas entran rápidamente en fermentación, pudiendo causar deterioro al resto. Las cajas deben ser guardadas en lugares abrigados y bien aireados.

La planta comienza a producir al segundo año después del trasplante. Las más jóvenes lo hacen al primer año y las tardías al cuarto. Normalmente toma entre 90 y 150 días entre floración y cosecha del fruto. Los rendimientos esperados en la producción pueden ser entre 4 y 15 toneladas por manzana, dependiendo del lugar de siembra.

b. Manejo Post Cosecha

Si el fruto es para consumo fresco se pone en cajas, donde es llevado al almacén de clasificación, lavado y empacado, manejándose en todo momento con el mayor cuidado. La maduración total se consigue después de varios días de recolectado el fruto. Si, por las condiciones del mercado interesa adelantar la recolección, pueden ser sometidos a maduración acelerada, en cámaras especiales, con aplicaciones de etileno.

c. Clasificación

Para la clasificación de la guayaba, se toma como referencia la norma Codex Standard internacional. Ver anexo.

d. Almacenamiento

Con el propósito de incrementar la vida poscosecha de esta fruta, se recomienda el almacenamiento en frío a temperaturas de 5 a 10°C y 90% HR, lo cual asegura un período de almacenamiento de 2 a 3 semanas. La temperatura óptima para la mayoría de las variedades es de 5°C, el almacenamiento a temperaturas inferiores a 5°C ocasiona daño por frío, el cual se manifiesta como daño en la pulpa y pudriciones.

2. Carambola

a. Cosecha

Con riego, la carambola puede producir todo el año con riego. El momento de la cosecha está determinado por el desarrollo del fruto, cambio de coloración de la fruta de verde oscuro a verde claro o amarillo (70 a 80% de madurez), así como por la pérdida de la consistencia de la pulpa y la intensificación del color de la misma. Se recomienda que la producción se inicie hasta el segundo año, ya que esto permitirá que la planta se desarrolle vegetativamente para poder entrar vigorosa a la fase reproductiva. El corte se recomienda hacerlo con una tijera de podar, cuando la fruta presenta el color verde-amarillo. En este momento la fruta es muy consistente lo que le permite resistir el manipuleo y fisiológicamente ya está preparada para madurar separada del árbol. El corte en esta etapa permitirá hacerla llegar al consumidor mayorista, sin que necesite ser refrigerada para su conservación.

La cosecha debe realizarse en las primeras horas de la mañana. La producción por árbol va desde 50 libras el primer año hasta 150 libras al tercer año. Árboles de 5 a 6 años producen de 100 a 150 libras/año y árboles de 7 a 12 años producen de 250 a 350 libras/año. Los rendimientos esperados en la producción pueden variar de 8 a 18 toneladas por manzana, dependiendo del lugar de siembra, el cultivo y la siembra.

b. Manejo Post Cosecha

Tiene muy buenas condiciones para su almacenamiento post-cosecha, e incluso se ha transportado sin refrigeración, para lo cual debe cosecharse verde con un ligero tinte amarillento y colocarse en cajas. La maduración total se consigue después de varios días de recolectado el fruto. Si por las condiciones del mercado interesa adelantar la recolección, pueden ser sometidos a maduración acelerada, en cámaras especiales, con aplicaciones de etileno o acetileno.

3. Clasificación

Para la clasificación de la carambola, se toma como referencia la norma Codex Standard internacional. Ver anexo.

4. Almacenamiento

Con el propósito de incrementar la vida postcosecha de esta fruta, se recomienda un pre-enfriamiento de aire forzado, almacenamiento en frío a temperaturas de 9 a 10°C y 85 a 90% humedad relativa (HR), lo cual asegura un período de almacenamiento de 3 a 4 semanas.

V. MERCADOS Y COMERCIALIZACION

Actualmente la fruta producida en la finca Variedades se comercializa en algunos supermercados e hipermercados de la Costa Sur y de la ciudad de Guatemala. La producción no es significativa debido a que únicamente se cuenta con una manzana de terreno para cada plantación (guayaba y carambola).

De las dos frutas, la que presenta mayor demanda local es la guayaba. De hecho, el total de la producción se vende tan pronto como es cosechada. Esto se debe a que la población guatemalteca tiene un mayor conocimiento de la fruta.

En el caso de la carambola, se tiene el inconveniente de que los clientes potenciales, la asocian con la carambola “criolla”, la cual es pequeña y ácida; por lo que su consumo es significativamente menor. Sin embargo, a medida que van conociendo de la fruta, por degustaciones que se han efectuado en algunos hipermercados y ferias, les parece una fruta exótica, dulce y de buen sabor. Debido a esto, se ha logrado mentalizar en los clientes potenciales, que la fruta puede consumirse en fresco; de la misma forma que se come una manzana o una pera; y no solamente en el refresco de carambola que es, generalmente, la única forma de consumo que los clientes potenciales conocen.

La carambola también es empleada en algunos restaurantes y hoteles cinco estrellas en la decoración de bebidas y alimentos, especialmente en postres.

Dentro de las otras formas de comercializar la fruta, se investigó que se pueden hacer mermeladas, dulces y elaboración de sidras. Estos productos actualmente ya son elaborados por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ICTA.

Para exportar la fruta se requiere manejar altos volúmenes de producción y cumplir con estrictas normas alimenticias de seguridad, como, las inspecciones fitosanitarias. En estas se mide el residuo de pesticidas y se evalúa la presencia de microbios, bacterias, etc.

Entre los principales mercados externos, que demandan el producto se pueden mencionar: Estados Unidos, Canadá, Comunidad Europea (EU) y Asia (Japón, Singapur y Hong Kong); de los cuales se analiza la balanza comercial, que se define como la diferencia entre las importaciones y exportaciones de un país en un determinado período de tiempo.

A. Estados Unidos

1. Guayaba

Cuadro 5.1. Información general de la guayaba para el mercado de Estados Unidos.

Nombre común en español	Guayaba
Nombre común en Inglés	Guava
Nombre científico	<i>Psidium guajava L.</i>
Número de HS (Harmonized System) y clasificación.	0804504080 Guayabas y Mangostinos frescos.
Las principales variedades del producto importadas en el mercado.	Supreme (carne blanca) Ruby (carne roja) Blitch y Patillo (carne rosada) Ruby x Supreme Webber x Supreme Miami Red, Miami White y Red Indian
Nota: Esta fruta no tiene permitido el ingreso a territorio de Estados Unidos procedente de Guatemala, y requiere del establecimiento de un Análisis de Riesgo de Plagas y / o Protocolo Cuarentena entre el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos USDA, con las autoridades del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. (MAGA).	

a. Balanza Comercial

Cuadro 5.2. Balanza comercial de guayaba en toneladas para Estados Unidos.

Toneladas	1996	1997	1998
Producción	7,409	7,227	6,636
Importación	n.a*	n.a	n.a
Exportación	0	0	0
Consumo Aparente	7,409	7,227	6,636

* Datos no disponibles.

Cuadro 5.3. Balanza comercial de guayaba en miles de US\$ para Estados Unidos.

US\$ (miles)	1996	1997	1998
Producción	2,249	1,940	1,781
Importación	n.a	n.a	n.a
Exportación	0	0	0
Consumo aparente	2,249	1,940	1,781

Fuente: Por sus siglas en inglés, departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Se sabe que la gran mayoría de la producción de guayaba de California se destina a la industria de proceso, principalmente, la industria de jugos.

Cuadro 5.4. Importaciones anuales de guayaba en Estados Unidos.

Importaciones anuales (en miles de US \$.)			
Origen	96	97	98
Nueva Zelanda	5	9	3
Chile	0	10	1
India	0	6	0
Otros	5	9	0
Total	10	34	4

Fuente: USDA

Cuadro 5.5. Principales países proveedores de guayaba a Estados Unidos en 1998.

Principales Proveedores	
País	Porcentaje (%)
Nueva Zelanda	75%
Chile	25%
Total	100%

Es importante mencionar que la posición arancelaria está asociada con mangostán, por lo tanto, las cifras de importación aquí mencionadas deben tomarse como referencia del comportamiento del mercado para los dos productos.

La ventana de oportunidad para el producto es todo el año; debido a que el producto es pobremente abastecido en los principales mercados de Estados Unidos. Los principales puntos de entrada son: Miami, Nueva York y California (Los Angeles).

El pico de la producción local de Estados Unidos se concentra entre el 1 de septiembre y el 31 de octubre. El mayor estado productor, y a la vez es quien determina el precio, es Florida, seguido por California y algunas cantidades menores son cultivadas en Arizona. Las temporadas de Florida son de junio a agosto y de noviembre a marzo. La temporada de California es de septiembre a enero.

Los factores que inciden en una cotización favorable del producto son: calidad, adecuada coloración, homogeneidad del producto y condición de llegada.

La Administración de Alimentos y Medicinas (FDA) de los Estados Unidos exige ciertas reglas:

- El nombre del producto, peso neto, nombre y dirección de la compañía exportadora, deben aparecer obligatoriamente en el embalaje.
- Utilizar peso neto para escribir el peso en libras.
- El país de origen debe figurar claramente en la caja de cartón.
- Número de frutos por caja (calibre) y variedad utilizada.

Para las importaciones hacia Estados Unidos, provenientes de Nueva Zelandia, Chile e India, el método de transporte utilizado es el aéreo.

Por las inspecciones sanitarias que deben pasar las frutas para su ingreso se cobran honorarios. Estas consisten en:

- Clasificación, condición, tamaño, madurez y sanidad de la fruta son realizadas en el puerto de ingreso, voluntaria u obligatoriamente, por empleados de los organismos agrícolas federales o estatales autorizados, quienes extienden un certificado oficial de inspección.
- Todas las frutas y verduras frescas producidas o importadas a los EE.UU, están sujetas a la inspección del Food and Drug Administration (FDA) por residuos de pesticidas ilegales u otros contaminantes de acuerdo con las tolerancias establecidas por la EPA (Environmental Protection Agency).

- Las frutas en fresco están sujetas a la inspección del APHIS (Animal and Plant Health Inspection Services) para evaluar la presencia de insectos dañinos, enfermedades y productos prohibidos.

2. Carambola

Cuadro 5.6. Información general de carambola para el mercado de Estados Unidos.

Nombre común en español	Carambola
Nombre común en Inglés	Star Fruit
Nombre científico	<i>Avehrroa carambola L</i>
Número de HS (Harmonized System) y clasificación.	0810900090 Otras frutas frescas
Las principales variedades del producto importadas en el mercado.	Arkin Fwang Tung Wheler Thayer Golden Star Hoku Clon B10 (Malasia)
<p>Nota: Esta fruta no tiene permitido el ingreso a territorio de Estados Unidos procedente de Guatemala, y requiere del establecimiento de un Análisis de Riesgo de Plagas y / o Protocolo Cuarentena entre el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos USDA, con las autoridades del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. (MAGA).</p> <p>Esta fruta sólo tiene permitido el ingreso a territorio de Estados Unidos cuando es procedente de Taiwán; país que logró la aprobación de su respectivo protocolo para tratamiento de cuarentena en agua fría a finales de 1995. Sin embargo, siendo Estados Unidos, y en particular el estado de la Florida un importante productor de carambolas, Taiwán despacha pocas cantidades anualmente. De la misma forma, la fruta producida en Hawaii debe recibir tratamiento en agua fría antes de ser exportada (Cold Water Treatment).</p>	

a. Balanza Comercial

Según información suministrada por el Servicio de Extensión Agrícola del condado de Dade, del estado de Florida; se estima que este estado produce el 99% de la producción nacional.

Cuadro 5.7. Balanza comercial de carambola en toneladas para Estados Unidos.

Toneladas	1995-6	1997-8
Producción	7,980*	7,250*
Importación	1.5	2
Exportación	50	70
Consumo Aparente	7,931	7,182

* Servicio de Extensión Agrícola, Dade County, Florida.

Cuadro 5.8. Balanza comercial de carambola en miles de US\$ para Estados Unidos.

US\$ (miles)	1995-6	1997-8
Producción	17,089*	9,453*
Importación	4	6
Exportación	120	187
Consumo aparente	16,973	9,272

* Servicio de extensión agrícola, Dade County, Florida.

Se estima que Taiwán exportó 1,500 kilos de fruta durante 1996, lo que corresponde cerca del 1% de los requerimientos actuales del mercado.

Según el Departamento de Agricultura del Estado de Florida, se estima que el consumo anual de carambolas se ha incrementado en 18% sucesivamente en el curso de los últimos años.

Las principales importaciones a Estados Unidos provienen de Taiwán, único país con autorización para ello, pues cuenta con el tratamiento de cuarentena aprobado. Este producto concentra sus ventas en el estado de California. Taiwán produce todo el año, sin embargo, consume el 99% de su producción y exporta sólo una pequeña cantidad del producto.

La ventana de oportunidad para el producto es todo el año si se logra la aceptación de un protocolo de cuarentena que establezca las condiciones y el tratamiento exigido por parte

del USDA. Sin embargo, la época de menor abastecimiento se ubica en los meses de abril, mayo, junio y julio.

La producción de la Florida se concentra en el periodo comprendido entre los meses de agosto y febrero, aunque cantidades menores se producen durante todo el año. El pico de cosecha en los estados de California y Hawai es entre los meses de diciembre y marzo.

Cuadro 5.9. Historial de precios de carambola en Florida, Estados Unidos

Historial de Precios Mercado de la Florida (caja de 10 lb.)	
Fecha	Precio en US\$
Enero 1998	14.00
Marzo 1998	19.00
Mayo 1998	25.00
Julio 1998	25.00
Agosto 1998	26.00
Octubre 1998	27.00
Diciembre 1998	22.00
Enero 1999	19.00
Marzo 1999	19.00
Mayo 1999	14.00
Junio 1999	14.00

Fuente: Servicio de extensión agrícola, Dade County, Florida.

Los principales puertos de entrada son: Miami, Nueva York y California (Los Angeles). El producto de la Florida establece las pautas del precio de venta.

El producto empacado con protector unitario por fruta recibe reconocimiento en el precio por parte del mercado mayorista. Además, la fruta de tamaño promedio entre 160 y 200 gramos resulta más atractiva para el mercado y por lo tanto en su precio. Es necesario evitar el daño de las aristas de la fruta, ya que este maltrato afecta el precio del producto y su venta. Para esto es recomendable la utilización de “fundas de espuma” unitarias (LDPE Foam Sleeves), de un proveedor cuyo producto y materiales hayan sido aprobados por el FDA/APHIS. El método de transporte para las importaciones provenientes de Hawai y Taiwán es el aéreo.

La exportación de esta fruta desde Guatemala a Estados Unidos tiene varios obstáculos que son:

- Riesgo de infestación por insectos.
- Solicitud previa al USDA (United States Department of Agriculture) y APHIS (Animal and Plant Health Inspection Services) del procedimiento para el establecimiento de un Análisis de Riesgo de Plagas y / o protocolo binacional que regule y determine las condiciones de exportación y especifique el tratamiento de cuarentena adecuado.
- Proteccionismo a la producción local, lo que dificulta el ingreso de nuevos países proveedores.

Por las inspecciones sanitarias que deben pasar las frutas para su ingreso, son las mismas que en la guayaba.

B. Unión Europea

1. Guayaba

Cuadro 5.10. Información general de guayaba para el mercado de la Unión Europea.

Nombre común en español	Guayaba
Nombre común en Inglés	Guava
Nombre científico	<i>Psidium guajava L</i>
Número de HS (Harmonized System) y clasificación.	0804.5000 Guayaba tailandesa, Mango y Mangostinos
Las principales variedades del producto importadas en el mercado.	Variedades de pulpa blanca y rosada
Nota: No se disponen de datos oficiales individualizados del comercio de Guayaba tailandesa en la Unión Europea: volumen en toneladas, procedencia de las frutas, etc., los datos que se relacionan se refieren a toda la partida arancelaria: Guayaba tailandesa, Mango y Mangostinos.	

a. Balanza comercial

Cuadro 5.11. Balanza comercial de guayaba, mangos y mangostinos, en toneladas para la Unión Europea.

Toneladas	1996	1997	1998
Producción	0	0	0
Importación	68,761	75,938	75,129
Exportación	2,365	2,749	2,530
Consumo Aparente	66,396	73,189	72,599

Fuente: EUROSTAT.

Cuadro 5.12. Balanza comercial de guayaba, mangos y mangostinos, en miles de US\$ para la Unión Europea.

US\$ (miles)	1996	1997	1998
Producción	0	0	0
Importación	77,400	83,753	99,203
Exportación	2,110	3,248	3,515
Consumo aparente	75,290	80,505	95,688

El actual consumo de guayaba tailandesa en Europa es tan escaso que impide establecer con fiabilidad la ventana de oportunidad para dicho producto. Se puede considerar que la introducción de estos frutos en los países de la Unión Europea no presenta ventana de opción sino que es una oportunidad de negocio

Al igual que la mayoría de frutas y productos tropicales, el principal puerto de entrada de las guayabas son los Países Bajos, de donde se exporta o intercambia con el resto de países de la Unión Europea (UE). Aunque también existen otros puntos de entrada como: Madrid y Barcelona (España), Hamburgo, Düsseldorf y Bremerhaven (Alemania), Bruselas y Zbrugge (Bélgica), Milán y Córcega (Italia) y Londres (Reino Unido).

La guayaba es una fruta actualmente reservada a las poblaciones étnicas de origen latino americano residentes en los países de la Unión Europea, de tal manera que la demanda tiende a crecer en la medida que aumenta la inmigración de estos grupos hacia Europa.

Además, es un producto prácticamente desconocido por los consumidores europeos. Únicamente se podría aumentar el consumo de esta fruta si bajara el precio minorista, aunque este fenómeno es muy difícil ya que el transporte se realiza por vía aérea y resulta más caro que las vías utilizadas para otras frutas exóticas y/o tropicales (terrestre y marítimo). Se puede considerar que los factores que limitan el incremento del consumo de esta fruta en la Unión Europea son, la falta de conocimiento por parte de los consumidores y el elevado precio del minorista. Sin embargo, existe una ventana de oportunidad para comercializar frutas exóticas en los meses de septiembre, octubre noviembre y diciembre.

Las cadenas de supermercados y grandes superficies en Europa destinan, en el departamento de fruta y hortalizas, una sección de productos hortofrutícolas, integrados por productos tropicales, exóticos y étnicos. Para cubrir los requerimientos de esta sección, los comercios están interesados en el aprovisionamiento constante de estos productos.

Las menciones obligatorias que deben figurar en el envase o en una etiqueta unida al mismo para su puesta en el mercado destinado al consumidor final son:

- Denominación de venta: especie y variedad.
- Cantidad neta, expresada en unidades de masa (Kg. o g).
- Identificación de la empresa: nombre, razón social o denominación del envasador o de un vendedor establecido dentro de la Unión Europea (UE) y, en todo caso su domicilio.
- Lugar de origen o de procedencia, sin perjuicio de lo dispuesto en tratados o convenios internacionales sobre la materia que resulten de aplicación en el Estado miembro donde se comercialice el producto.
- Número de lote, de acuerdo con la directiva 89/396/CEE del Consejo de 14 de junio de 1989, relativa a las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio.

Dentro de las consideraciones importantes para exportar la fruta a la UE están:

- La guayaba tailandesa tiene arancel del 0.00% para su ingreso a la Unión Europea.
- Los empaques de frutas de guayaba tailandesa tienen inspección aduanera fitopatológica y sanitaria en cualquier punto de entrada en la Comunidad.
- Cumplimiento de la directiva 98/82/CEE, de la comisión, de 27 de marzo de 1998, por el que se establece el límite máximo de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen vegetal.
- Cumplimiento de la directiva 77/93/CEE, del consejo, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales y contra su propagación en el interior; y modificaciones posteriores.

2. Carambola

Cuadro 5.13. Información general de carambola para el mercado de la Unión Europea.

Nombre común en español	Carambola
Nombre común en Inglés	Star Fruit
Nombre científico	<i>Avehrroa carambola L</i>
Número de HS (Harmonized System) y clasificación.	0810.9040 – Carambola dulce, tomate de árbol y pitahaya
Las principales variedades del producto importadas en el mercado.	Arkin Fwang Tung Wheler Thayer Golden Star Hoku Clon B10 (Malasia)

a. Balanza Comercial

Cuadro 5.14. Balanza comercial de carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol, en toneladas para la Unión Europea.

Toneladas	1996	1997	1998
Producción	0	0	0
Importación	4,821	4,812	5,151
Exportación	138	188	86
Consumo Aparente	4,683	4,624	5,065

Fuente: EUROSTAT.

Cuadro 5.15. Balanza comercial de carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol, en miles de US\$ para la Unión Europea.

US\$ (miles)	1996	1997	1998
Producción	0	0	0
Importación	12,156	12,745	14,471
Exportación	293	482	354
Consumo aparente	11,863	12,263	14,117

Fuente: EUROSTAT.

Cuadro 5.16. Importaciones anuales de carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol, en miles de US\$ para la Unión Europea por país de origen.

Importaciones (US\$ miles)			
Origen	96	97	98
Malasia	6,889	7,233	7,856
Zimbabwe	1,756	1,835	2,488
Kenya	1,355	1,500	1,066
Colombia	1,213	1,345	1,753
Sudáfrica	110	220	468
Vietnam	177	169	359
Israel	129	198	166
Sub-total	11,629	12,490	14,156
Otros	527	255	315
Total	12,156	12,745	14,471

Fuente: EUROSTAT.

Cuadro 5.17. Importaciones anuales de carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol, en toneladas para la Unión Europea por país de origen.

Importaciones (toneladas)			
Origen	96	97	98
Malasia	2,941	2,976	2,197
Zimbabwe	715	681	887
Kenya	534	559	375
Colombia	307	317	405
Sudáfrica	41	78	161
Vietnam	49	62	120
Israel	41	60	48
Sub-total	4,628	4,733	51
Otros	193	79	459
Total	4,821	4,812	4,703

Fuente: EUROSTAT.

Cuadro 5.18. Principales importaciones de carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol para la Unión Europea en 1998.

Principales Proveedores	
País	%
Malasia	54
Zimbabwe	17
Kenya	8
Colombia	12
Sudáfrica	3
Vietnam	2
Israel	1
Sub-total	97
Otros	3
Total	100%

Nota : Las cifras estadísticas aquí mencionadas son cifras oficiales de la Unión Europea. El código arancelario de la Unión Europea y las fuentes estadísticas de las bases EUROSTAT no generan la carambola dulce de forma independiente. En la misma partida se incluyen tres frutas: carambola dulce, pitahaya y tomate de árbol.

El consumo de las tres frutas exóticas aumenta de forma significativa durante los meses próximos a final de año, de noviembre a enero, y durante el mes de agosto, a causa del incremento de consumidores étnicos en Europa.

Los principales países productores de carambola dulce en el ámbito mundial son: Malasia, Taiwán, Colombia, Brasil, Israel, México y Tailandia. Entre ellos destacan en producción recolectada, Malasia y Taiwán.

Mientras que Taiwán consume la mayor parte de la producción nacional en el mercado interior, Malasia es país exportador. Actualmente es el exportador líder de la UE, ya que cubre el 90 % del total de frutos de carambola dulce importados.

La carambola dulce es una fruta tropical muy poco conocida en Europa. En la actualidad su consumo se reduce a las poblaciones étnicas procedentes de los diferentes países de Centro y Sur América residentes en Europa, y a un sector minoritario de posición económica solvente.

Al igual que la mayoría de las frutas tropicales, el principal punto de entrada en la zona europea es Holanda (Países Bajos), la cual reexporta o intercambia con el resto de países de la UE. La entrada por Holanda se realiza vía marítima. Una vez incorporada al mercado interior europeo, se distribuye mayoritariamente por vía terrestre.

Se sabe que el producto empacado con protector unitario por fruta es más apreciado por parte del mercado mayorista y minorista. Esta apreciación se manifiesta en el precio del producto final.

Como la guayaba, los frutos de carambola dulce en Europa tienen la consideración de producto exótico. Su comercio se limita a las poblaciones étnicas y al segmento de población nativa europea solvente y con inquietudes respecto de la cocina gourmet.

Para evitar daño mecánico (rotura de aristas, manchas pardas, etc.) se recomienda la utilización de “fundas de espuma” unitarias de material plástico autorizado por el reglamento 2200/96 del Consejo y modificaciones posteriores.

Se deben cumplir con las mismas menciones obligatorias de etiquetado impuestas a la guayaba.

Dentro de las consideraciones importantes para la importación de carambola dulce en la Unión Europea, están:

- El arancel de entrada a la UE de frutas de carambola dulce de Guatemala es del 1.5 %.
- Los empaques de frutas de carambola dulce tienen inspección aduanera fitopatológica y sanitaria en cualquier punto de entrada en la Comunidad.
- Cumplimiento de la directiva 98/82/CEE, de la comisión, de 27 de marzo de 1998, por el que se establece el límite máximo de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen vegetal.
- Cumplimiento de la directiva 77/93/CEE, del consejo, relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales y contra su propagación en el interior; y modificaciones posteriores.
- Las consideraciones de las directivas anteriores son de aplicación tanto al contenido como a los envases de los productos a importar.
- Las autoridades de control tienen la potestad reglamentaria de aplicar en el control sanitario de las importaciones las normativas: directiva 98/8/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de febrero de 1998, directiva de comercialización de biocidas (establece el límite máximo de residuos y su aplicación sobre productos alimentarios), y de comprobar la correcta utilización de productos peligrosos en la manipulación de alimentos por la aplicación de la directiva 92/32/CEE del Consejo de 30 de abril de 1992.

C. Asia (Japón, Singapur y Hong Kong)

1. Guayaba

Cuadro 5.19. Información general de guayaba para el mercado de Asia (Japón, Singapur y Hong Kong).

Nombre común en español	Guayaba									
Nombre común en Inglés	Guava									
Nombre científico	<i>Psidium guajava L</i>									
Número de HS (Harmonized System) y clasificación.	080450019 Guayabas y mangostán, fresco 080450090 Guayabas, mangos y mangostán, seco									
Las principales variedades del producto importadas en el mercado.	Supreme (carne blanca) Ruby (carne roja) Blitch y Patillo (carne rosada) Ruby x Supreme Webber x Supreme Miami Red, Miami White y Red Indian									
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="3">Valor de 1US\$ (abril, 2002)</th> </tr> <tr> <th>¥</th> <th>HK\$</th> <th>S\$</th> </tr> <tr> <td>122.52</td> <td>7.18</td> <td>1.68</td> </tr> </table> <p>Fuente : World's Money Exchange, Inc. ¥ = yen japonés HK\$ = dólar de Hong Kong S\$ = dólar de Singapur</p>		Valor de 1US\$ (abril, 2002)			¥	HK\$	S\$	122.52	7.18	1.68
Valor de 1US\$ (abril, 2002)										
¥	HK\$	S\$								
122.52	7.18	1.68								

a. Balanza Comercial

Cuadro 5.20. Balanza comercial de guayabas y mangostán fresco, en toneladas para Japón.

Toneladas	1996	1997	1998
Producción	0*	0*	0*
Importación	-	2	-
Exportación	0	0	0
Consumo Aparente	0	2	0

Fuente: Asociación gremial de exportadores de productos no tradicionales (AGEXPRONT). * Guayaba fresca.

Cuadro 5.21. Balanza comercial de guayabas y mangostán fresco, en miles de US\$ para Japón.

US\$ (miles)	1996	1997	1998
Producción	0*	0*	0*
Importación	-	11.9	-
Exportación	0	0	0
Consumo aparente	0	11.9	0

* Guayaba fresca. Fuente: AGEXPRONT.

Cuadro 5.22. Balanza comercial de guayabas, mangos, mangostán, fresco o seco, en toneladas para Singapur.

Toneladas	1997	1998
Producción	0*	0*
Importación	10,633	10,716
Exportación	316	156
Consumo Aparente	10,317	10,560

* Guayaba fresca. Fuente: AGEXPRONT.

Cuadro No. 5.23. Balanza comercial de guayabas, mangos y mangostán, fresco o seco, en miles de US\$ para Singapur.

US\$ (miles)	1997	1998
Producción	0*	0*
Importación	9,885.2	9,050.3
Exportación	664.5	255.0
Consumo aparente	9,220.7	8,795.3

* Guayaba fresca. Fuente: AGEXPRONT.

Cuadro 5.24. Balanza comercial de guayaba, fresca o seca, en toneladas para Hong Kong.

Toneladas	1996	1997	1998
Producción	0*	0*	0*
Importación	1,000	1,000	1,000
Exportación	147	0	153
Consumo aparente	853	1,000	847

* Guayaba fresca. Fuente: AGEXPRONT.

Cuadro 5.25. Balanza comercial de guayaba, fresca o seca en miles de US\$ para Hong Kong.

US\$ (miles)	1996	1997	1998
Producción	0*	0*	0*
Importación	514.1	385.6	899.7
Exportación	61.0	0	176.0
Consumo aparente	453.1	385.6	723.7

* Guayaba fresca. Fuente: AGEXPRONT.

En el caso de Japón es difícil establecer el consumo, ya que no existen datos estadísticos sobre sus importaciones mensuales. Basándose en la categoría más amplia de guayabas y mangostán fresco. El único dato registrado en los últimos años fue en febrero-marzo 1997, cuando se importó producto de México. En este caso, habrá que suponer que no existe demanda para este producto.

Se puede estimar la demanda mensual en Singapur, basándose en la categoría más amplia guayabas, mangos y mangostán fresco o seco; existe disponibilidad del producto a lo largo del año pero se importa menos producto entre julio-diciembre.

En el caso de Hong Kong, los datos mensuales del volumen no están disponibles, sin embargo, casi tres cuartas partes de las ventas se efectúan entre enero-julio, lo cual pudiera ser una ventana de oportunidad, si es que existe la demanda.

En el caso de Japón, las tendencias del consumo son las siguientes:

- Las guayabas se importan procesadas en puré (congelado y aséptico) y secas, dado las restricciones de cuarentena.
- Los importadores mencionaron que es casi imposible que la guayaba fresca pase los controles de aduana.

Actualmente Colombia, está solicitando el permiso para exportar guayaba fresca a Japón.

En el caso de Singapur y Hong Kong, las tendencias del consumo son las siguientes:

- Los proveedores más grandes de guayaba en Asia son Tailandia, Taiwán, Malasia e Indonesia
- Tailandia produce guayaba el año entero y consume casi toda la producción. Sólo exportan una pequeña parte.
- La época de producción de Taiwán es de agosto-abril.
- El consumo de frutas frescas tropicales en Singapur constituye alrededor del 55% del consumo de frutas frescas.
- En Singapur, casi todas las frutas frescas importadas entran de los vecinos países asiáticos.
- Hong Kong ha sido históricamente el punto de tránsito de las frutas tropicales de China.

Respecto de las normas del etiquetado vemos que:

En Japón, se deben respetar las siguientes leyes relacionadas con el etiquetado de productos para el consumidor.

- Ley de estándar y etiquetas adecuadas para los productos agrícolas y forestales (Ley JAS)
- Ley de sanidad de los alimentos
- Ley de prevención de primas injustas y falsa representación
- Ley de la medición, y
- Ley de la mejora nutricional

Los importadores deben respetar los siguientes requisitos de etiquetado de la JAS (por sus siglas en inglés), Asociación Japonesa de estándar agrícolas

- Nombre del producto y variedad
- Región productora o país de origen
- Nombre del productor, embarcador o importador
- Peso
- Tamaño / clasificación o variedad.

En Singapur y Hong-Kong, vemos que:

- Es requisito que toda la fruta tenga una etiqueta que identifique su origen.
- Si es para el consumo directo del consumidor, tiene que indicar:
 - Nombre comercial
 - Peso neto o número
 - Medida real o volumen
 - Calidad, concentración, pureza, composición y proporción del contenido
 - Nombre y dirección del importador, fabricante o empacador

No se aplican estas regulaciones si la fruta fresca está empacada en un contenedor de donde se sirven directamente los consumidores, y se requiere:

- Una etiqueta, debidamente asegurada al paquete o contenedor, con el nombre y dirección comercial, en inglés, del empacador del paquete o contenedor.
- El idioma puede ser inglés, chino o ambos.

Las consideraciones para importación de guayaba en Japón son:

- Actualmente todas las importaciones de fruta fresca de Guatemala están prohibidas en Japón.
- Cada producto necesita su propio permiso de importación que es un procedimiento seguido por el importador y la autoridad japonesa indicada. Si el procedimiento es exitoso, puede durar hasta 2 años.
- El mercado al detalle para la guayaba fresca en Japón es prácticamente inexistente, la demanda es muy baja.
- Las leyes japonesas de etiquetado para el comercio al detalle son sumamente estrictas y tienen que ser respetadas. Se efectúan inspecciones minuciosas de las etiquetas al ingresar al Japón.
- Igualmente, se tiene que respetar la Ley de sanidad de los alimentos en cuanto a la calidad y estándar de los productos, al igual que las leyes sobre pesticidas.

Las consideraciones para la importación de guayaba en Singapur y Hong Kong son:

- De acuerdo a la Secretaría General de la Asociación de Importadores y Exportadores de Frutas y Vegetales de Singapur, casi todos los productos frescos importados provienen únicamente de otros países asiáticos.
- No se espera que Guatemala pueda competir con ellos en términos de frescura del producto y precio, dado el factor de tiempo de embarque.

2. Carambola

Cuadro 5.26. Información general de la carambola para el mercado de Asia (Japón, Singapur y Hong Kong).

Nombre común en español	Carambola									
Nombre común en Inglés	Star Fruit									
Nombre científico	<i>Avehrroa carambola L</i>									
Número de HS (Harmonized System) y clasificación.	081090210 durian, rambután, fruta de la pasión, lichi y carambola, fresco (sin procesar).									
Las principales variedades del producto importadas en el mercado.	Arkin Fwang Tung Wheler Thayer Golden Star Hoku Clon B10 (Malasia)									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Valor de 1US\$ (abril, 2002)</th> </tr> <tr> <th>¥</th> <th>HK\$</th> <th>S\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>122.52</td> <td>7.18</td> <td>1.68</td> </tr> </tbody> </table>		Valor de 1US\$ (abril, 2002)			¥	HK\$	S\$	122.52	7.18	1.68
Valor de 1US\$ (abril, 2002)										
¥	HK\$	S\$								
122.52	7.18	1.68								
Fuente : World's Money Exchange, Inc.										
¥ = yen japonés										
HK\$ = dólar de Hong Kong										
S\$ = dólar de Singapur										

a. Balanza Comercial

Cuadro 5.27. Balanza comercial de durian, rambután, fruta de la pasión, lichi y carambola, en toneladas para Japón.

Toneladas	1996	1997	1998
Producción	0	0	0
Importación	1,451	1,196	976
Exportación	0	0	0
Consumo Aparente	1,451	1,196	976

Fuente: AGEXPRONT.

Cuadro 5.28. Balanza comercial de durian, rambután, fruta de la pasión, lichi y carambola en toneladas para Japón.

US\$ (miles)	1996	1997	1998
Producción	0	0	0
Importación	6,455.0	5,805.0	5,796.4
Exportación	0	0	0
Consumo aparente	6,455.0	5,805.0	5,796.4

Fuente: AGEXPRONT.

Cuadro 5.29. Balanza comercial de la partida arancelaria de "otras frutas" en toneladas para Singapur.

Toneladas	1997	1998
Producción	0*	0*
Importación	18,496	23,556
Exportación	1,163	1,059
Consumo Aparente	17,333	22,497

* Carambola

Cuadro 5.30. Balanza comercial de la partida arancelaria de "otras frutas" en miles de US\$ para Singapur.

US\$ (miles)	1997	1998
Producción	0*	0*
Importación	14,132.5	16,050.3
Exportación	2,323.7	2,050.3
Consumo aparente	11,808.8	14,000.0

*Carambola

Cuadro 5.31. Balanza comercial de la partida arancelaria de "otras frutas" en toneladas para Hong Kong.

Toneladas	1996	1997	1998
Producción	0*	0*	0*
Importación	106,539	144,433	96,647
Exportación	2,308	1,095	2,892
Consumo Aparente	104,231	143,338	93,755

* Carambola

Cuadro 5.32. Balanza comercial de la partida arancelaria de "otras frutas" en toneladas para Hong Kong.

US\$ (miles)	1996	1997	1998
Producción	0*	0*	0*
Importación	143,881.0	186,995.9	113,766.1
Exportación	2,063.0	1,328.0	3,575.0
Consumo aparente	141,818.0	185,667.9	110,191.1

* Carambola

Es difícil establecer la disponibilidad del producto en Japón porque no existen datos estadísticos de las importaciones mensuales de carambola. Basándose en la categoría más amplia: durian, rambután, fruta de la pasión, lichi, carambola, casi la totalidad de la importación llega en Junio-Julio, principalmente de Taiwán. Asimismo, los precios extremadamente altos de la fruta japonesa de calidad exquisita fomentan la idea que la fruta no es un artículo para consumir a diario sino que es un lujo o regalo. Respecto del acceso de la fruta a Japón, se toma mucho tiempo en obtener la aprobación gubernamental para importar fruta fresca. Fácilmente se puede tomar 2 años en ser

aceptada una nueva fruta. Cualquier exportación de fruta al Japón tiene que ser vista a plazo largo. Taiwán y Malasia son los proveedores más grandes de Japón, y ambos son los principales productores del mundo, ya que ofrecen una amplia gama de variedades.

En Singapur, al igual que en el Japón, es difícil establecer la disponibilidad de la carambola, ya que no existen datos estadísticos sobre las importaciones trimestrales de la misma. Basándose en la categoría más amplia, otra fruta, fresca, el producto está disponible todo el año, pero hay una disminución de la oferta en los meses de enero-junio.

En Hong-Kong, no existen datos mensuales de la importación de carambola. Basándose en la amplia categoría de fruta fresca, tres cuartos del total del volumen entra entre abril-septiembre mientras que de octubre-marzo se observa entrar menos producto. Se sabe que la mayor parte de los productos de Malasia lo constituyen las carambolas y que es el período de diciembre-julio cuando entra menos producto de este país. Hong-Kong es uno de los principales importadores en Asia de carambola. Su mercado está creciendo.

Los principales puertos de entrada son: Tokio, Yokohama, Osaka, Kobe, Nagoya; y el puerto de Hong Kong.

En la exportación de la carambola, se dan las mismas inspecciones que la guayaba, y se deben cumplir las mismas leyes de sanidad y control de productos frescos.

D. Canadá

1. Guayaba

Cuadro 5.33. Información general de la guayaba para el mercado del Canadá.

Nombre común en español	Guayaba		
Nombre común en Inglés	Guava		
Nombre científico	<i>Psidium guajava L.</i>		
Número de HS (Harmonized System) y clasificación.	0804500010 Guayabas, Mangos y Mangostinos frescos		
Las principales variedades del producto importadas en el mercado.	Supreme (carne blanca) Ruby (carne roja) Blitch y Patillo (carne rosada) Ruby x Supreme Webber x Supreme Miami Red, Miami White y Red Indian		
<table border="1"><tr><td>Tipo de cambio 1US\$ a dólar Canadiense (abril 2002)</td></tr><tr><td>\$1.52</td></tr></table>		Tipo de cambio 1US\$ a dólar Canadiense (abril 2002)	\$1.52
Tipo de cambio 1US\$ a dólar Canadiense (abril 2002)			
\$1.52			
Fuente : World's Money Exchange, Inc.			

a. Balanza Comercial

Cuadro 5.34. Balanza comercial de guayaba en cajas de 4.5 kilos del Canadá.

Cajas de 4.5 kilos	1996	1997	1998
Producción	0	0	0
Importación*	1,500	2,500	3,500
Exportación	0	0	0
Consumo Aparente	1,500	2,500	3,500

* Datos estimados recolectados de algunos importadores, fuente AGEXPRONT.

Cuadro 5.35. Balanza comercial de guayaba en miles de US\$ para Canadá.

US\$ (miles)	1995	1996	1997
Producción	0	0	0
Importación*	16	24	32
Exportación	0	0	0
Consumo aparente	16	24	32

* Datos estimados recolectados de algunos importadores, fuente AGEXPRONT.

Los principales puertos de entrada son Montreal, Toronto y Vancouver.

Esta fruta es aún considerada exótica para el común de los consumidores canadienses y está más asociada con la presencia de concentraciones de población étnica.

Genéricamente las cajas deben incluir:

- Nombre y dirección del despachador y de su comercializador o consignatario en territorio canadiense.
- Nombre y/o descripción de la mercancía.
- País de origen.
- Cantidades, pesos y medidas (sistema métrico).
- Variedad del fruto (opcional).
- El producto tiene el ingreso permitido a territorio canadiense y debe cumplir con las normas vigentes y publicadas por el Departamento de Agricultura del Canadá (Agriculture Canada).

Todas las frutas frescas importadas están sujetas a inspección por parte del departamento de agricultura de Canadá a su arribo a destino, inspección que se concentra en verificación del producto, prevención sobre riesgos de infestación de cierto tipo de insectos, residualidad de agroquímicos evidente y daños mecánicos o agronómicos de importancia..

2. Carambola

Cuadro 5.36. Información general de carambola para el mercado del Canadá.

Nombre común en español	Carambola
Nombre común en Inglés	Star Fruit
Nombre científico	<i>Avehrroa carambola L</i>
Número de HS (Harmonized System) y clasificación.	0810900090 Otras frutas frescas
Las principales variedades del producto importadas en el mercado.	Arkin Fwang Tung Wheler Thayer Golden Star Hoku Clon B10 (Malasia)

a. Balanza Comercial

Cuadro 5.37. Balanza Comercial de carambola en cajas de 4.5 kilos para Canadá.

Cajas de 4.5 kilos	1996	1997	1998
Producción	0	0	0
Importación*	12,500	21,000	35,000
Exportación	0	0	0
Consumo Aparente	7,500	14,000	20,000

Fuente: AGEXPRONT.

Cuadro 5.38. Balanza comercial de carambola en miles US\$ para Canadá.

US\$ (miles)	1995	1996	1997
Producción	0	0	0
Importación*	125	200	315
Exportación	0	0	0
Consumo aparente	125	200	315

* Datos estimados recolectados de algunos importadores, fuente AGEXPRONT.

Hay disponibilidad del producto durante todo el año. Se encuentran disponibles desde julio a mayo aunque sus volúmenes varían. La fruta de Florida está disponible de agosto a

febrero; Brasil, de enero a marzo y de julio a octubre, mientras que Nueva Zelanda y Australia, durante octubre y diciembre. Otros proveedores importantes son Malasia, China, Israel y México.

El mercado canadiense prefiere la fruta de tamaño grande, peso unitario entre 180 y 200 grs. Sólo algunos mercados se interesan por la fruta pequeña como la suministrada por Israel y México. Sin embargo, si el mercado no está suficientemente abastecido, todos los tamaños son aceptados.

Esta fruta es aún considerada exótica para el común de los consumidores canadienses y está más asociada con la cocina gourmet y al segmento de los restaurantes. Además, las cadenas de supermercados siempre están interesadas en buscar un aprovisionamiento anual.

Para el etiquetado, se deben cumplir con las mismas normas que la guayaba.

Dentro de las consideraciones para la importación se tiene:

- El producto no tiene restricciones para su ingreso a territorio canadiense.
- Debe someterse a las normativas vigentes y publicadas por el Ministerio de Agricultura del Canadá.
- Maltrato en las aristas de la fruta puede crear dificultades en el momento de nacionalizar la mercancía por calidad.
- Todas las frutas frescas importadas están sujetas a inspección por parte del Departamento de Agricultura de Canadá a su llegada a destino, inspección que se concentra en: verificación del producto, prevención sobre riesgos de infestación de cierto tipo de insectos, residualidad de agroquímicos evidente y daños mecánicos o agronómicos de importancia.

VI. OBTENCIÓN DE DATOS

A. Ubicación geográfica de las plantaciones

Las plantaciones de guayaba (*Psidium guajava* L.) y carambola (*Averrhoa carambola*), se encuentran ubicadas en un terreno de la finca Variedades, en el kilómetro 121.5 de la carretera al pacífico (CA-2); municipio de Santa Bárbara, departamento de Suchitepéquez, a 14 grados 23 minutos y 47 segundos Latitud Norte y 91 grados 16 minutos y 21 segundos longitud Oeste. Altitud de 239 metros sobre el nivel del mar.



Fotografías: 6.1 y 6.2. Plantación de guayaba (izquierda) y carambola (derecha) en finca Variedades”

El arrendamiento de una manzana de terreno (0.7 hectárea), que cuente con una fuente de agua, en el municipio de Santa Bárbara, Suchitepéquez, es de Q1,500.00 anuales.

B. Características Climáticas

De acuerdo con el registro de los últimos ocho años, de la estación metereológica número 20.4.11 (La Concha PHC), ubicada en San Juan Bautista, departamento de Suchitepéquez, las condiciones climáticas son las siguientes.

Cuadro 6.1. Condiciones climáticas en finca Variedades.

Variable	Valor
Humedad relativa promedio anual:	74.75%
Precipitación pluvial media anual:	3,000 mm.
Días de lluvia	181
Temperatura promedio anual	24.63° C.
Oscilación térmica promedio	9.27° C.
Evaporación Promedio anual a la intemperie	1,049.5mm
Velocidad del Viento	17.4 Km/h.

C. Características Edáficas (Suelos)

De acuerdo con estudios de suelo realizados en finca Variedades, la clase textural para las profundidades 0-20 y 20-50 cm es franco arenosa, con un pH ligeramente ácido y niveles bajos de fósforo y potasio de 1.80 y 27 microgramos/ ml. de suelo respectivamente. La relación Ca/Mg para los primeros 20 cm de profundidad es de 7.4:1. La relación Ca+Mg/K para los primeros 20 cm es 14.73:1 ubicada dentro del rango aceptable.

D. Material Experimental

Las plantaciones están establecidas con plantillas injertadas de una variedad tailandesa de Guayaba (*Psidium guajava* L.) y una de Carambola (*Averrhoa carambola* L.) (Miss), procedente de la estación Experimental de Cuyuta, del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA).

Para obtener la densidad de árboles por manzana, se dividió el área total (7,000 m²) entre la distancia de siembra (5X5 m); lo cual da un valor de 280 árboles por manzana. El almácigo de guayaba y carambola, tiene un costo de Q10.00 c/u; el de magnolia posee un costo de Q5.00.

E. Área de las Plantaciones

Las plantaciones de guayaba y carambola se encuentran en un área delimitada de 14,000 m² (1.4 Ha) en total; distribuida en 7,000 m² para cada una. Ambas plantaciones están a una distancia de siembra de 5X5 m. Además, están delimitadas en su perímetro, por una barrera natural de rompevientos, la cual consiste en 100 árboles de Magnolia, sembrados a una distancia de 3X3 m; localizados en un ángulo perpendicular a la dirección del viento.



Fotografía 6.3. Vista lateral de la barrera rompevientos de árboles de Magnolia.

F. Siembra y Fertilización

La siembra se realizó en la época lluviosa entre los meses de junio y julio; en hoyos de 40 x 40 x 40 cm. Al fondo de éste se colocaron: 2.3 Kg. (5 lb.) de abono orgánico, 200 g de fertilizante (N-P-K) 15-15-15 y 2 g de Foxin (Volaton 2.5%) (insecticida) granulado y posteriormente se sembró la planta.

El árbol de guayaba y carambola produce todo el año, por lo que se aplica fertilizante cada tres meses. La dosis aplicada consiste en:

Cuadro 6.2. Cantidad de fertilizante aplicada en las plantaciones de guayaba y carambola en finca Variedades.

Fertilizante	Dosis (onzas por planta)
Potasio (K) Fórmula (0-0-60)	2
Fósforo (P) Fórmula (10-50-0)	6
Nitrógeno (N) Fórmula (46-0-0)	4

El potasio proporciona dulzura a la fruta; el fósforo ayuda a la formación del sistema radicular y el nitrógeno permite la formación de follaje.

G. Control de Malezas

Las plantaciones se mantienen libres de malezas en forma manual, por medio del chapeo. En invierno se aplican herbicidas. La dosis aplicada es.

Cuadro 6.3. Dosis aplicada de herbicida en finca Variedades, para el control de malezas.

Herbicida	Medida
Indicate (regulador de pH)	200 cc
Glifosato (herbicida)	4 litros
Adherente (evita que se pierda el herbicida si llueve).	0.125 litros
Se utiliza una boquilla de bajo volumen, tipo espuma, su nombre comercial es: "boquilla verde".	

A cada planta se le hizo un plateado de 1 metro cuadrado, con la finalidad de mantener a la planta libre de malezas que compiten por los nutrientes y fertilizantes. Además, una plantación libre de malezas tiene mucho menor incidencia al ataque de plagas en general.



Fotografía 6.4. Plantación de Guayaba de finca Variedades. Obsérvese el plateo (la circunferencia alrededor del árbol).”

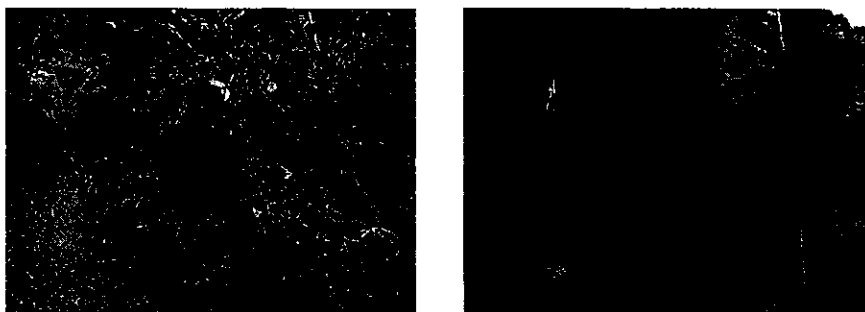
H. Control de plagas y enfermedades

La mejor manera para evitar un daño permanente al árbol y frutos, es mediante un control preventivo. En las plantaciones de guayaba y carambola se mantiene el área cultivada libre de malezas para reducir focos de plagas. Además, se cuenta con trampas para la captura de insectos, las cuales ayudan a supervisar las plagas presentes en los cultivos. Cuando se observa que alguna plaga en particular está aumentando su población, se aplica el plaguicida indicado. Las dosis son variables, dependiendo del tipo de plaga.

Los plaguicidas comerciales se clasifican por lo general en dos grupos: los sistémicos y los de contacto. Los primeros entran a la planta y están presentes por un espacio de 8 a 15 días. Mientras que los segundos tienen un período de presencia más corto (2 días) y funcionan sólo cuando entran en contacto directo con el insecto.

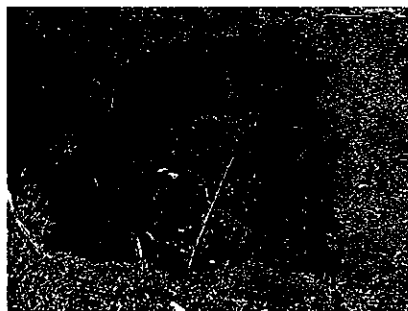


Fotografías: 6.5 y 6.6. Trampa Jacton (atrae a los machos) (izquierda). Trampa fase 4 modificada con parches (atrae a las hembras).



Fotografías: 6.7. y 6.8. Trampa Macphail (izquierda). Trampa de placa amarilla (derecha).

Las frutas dañadas (por plagas, enfermedades, picaduras de pájaros, etc.) son enterradas, en hoyos que están en la periferia de las plantaciones, a los cuales además de tierra se agrega cal, para deshidratar las frutas (en estado de descomposición).



Fotografía 6.9. Orificio donde se entierra la fruta descompuesta.

I. Poda

Cuando la planta alcanza una altura de 40 a 50 cm se despunta, y se deja un máximo de 4 ramas laterales para la formación del árbol. Al tener formado el árbol y comenzar la producción, se procede a podar el árbol, luego de la cosecha, debido a que la producción de las frutas (guayaba y carambola) se da en las ramas nuevas.

Los árboles se podan luego de la cosecha, para estimular la formación de nuevos brotes. Además con esta poda se eliminan las ramas defectuosas o en mal estado.

J. Riego

Para fines del estudio económico, el sistema de riego más apropiado para este tipo de plantaciones es por goteo. Un motor de 5 caballos con su bomba incorporada tiene un costo de Q3,200.00. La compra e instalación de la tubería y accesorios del sistema de riego por goteo, en una manzana de terreno (7,000 m²), es de Q11,000.00, por lo que la inversión en el sistema de riego asciende a Q14,200.00.

Los costos de consumo de combustible se calcularon de la siguiente forma: el riego se hace con una frecuencia de 3 veces por semana, durante 5 meses. La capacidad del tanque de combustible es de 0.75 de galón y se estima que se necesita llenar dos veces el tanque para el riego en las plantaciones (al menos 3 horas diarias de riego). El precio del galón de gasolina regular se tomó como Q14.00.

K. Embolsado de Fruta

La fruta es embolsada cuando alcanza 5 cm de diámetro, con la finalidad de obtener fruta de calidad y buena presentación.

Inicialmente se importaban las bolsas de la China, sin embargo, su alto costo (Q0.22 cada una) y el poco suministro obligó a la empresa a buscar nuevas alternativas. Actualmente, se emplean bolsas plásticas, con insecticida incorporado (Clortirifos), fabricadas en el país a un costo mucho menor (Q0.08 cada una) y con disponibilidad inmediata.

L. Cosecha

La producción de frutas empieza a partir del segundo año. La guayaba y la carambola tienen diferentes cantidades de producción a lo largo de la vida del proyecto (15 años). Para el estudio económico, se toman como referencia las unidades de: tonelada métrica (2,000 libras) para medir la producción y la manzana (7,000 m²). Los rendimientos

descritos a continuación, son los que se emplean para la evaluación económica del proyecto.

Cuadro 6.4. Rendimientos anuales de guayaba en toneladas; para una densidad de siembra de 280 árboles por manzana.

Año	Producción en toneladas por manzana para la guayaba
1	0
2	6
3	6.8
4	10.2
5	13.6
(del 6 al 15)	17

Cuadro 6.5. Rendimientos anuales de carambola en toneladas; para una densidad de siembra de 280 árboles por manzana.

Año	Producción en toneladas por manzana para la carambola
1	0
2	9
3	13
4	16
Del 5 al 15	18

Los precios de venta por tonelada de cada una de las frutas se describen a continuación.

Cuadro 6.6. Precio de venta de guayaba y carambola en (Q) por tonelada.

Precio por tonelada de fruta	Valor (Q)
Guayaba	8,800
Carambola	5,500

De lo anterior se deduce un valor promedio de Q4.00 por libra de guayaba; y Q2.75 por libra de carambola, para el mercado local.

VII. ESTUDIO ECONOMICO

El estudio económico del proyecto se hace para 15 años. Debido que es un proyecto a largo plazo, es necesario incluir los efectos de la inflación en el mismo. Según datos históricos del Banco de Guatemala, el índice inflacionario promedio se ha situado en los últimos 10 años (1991-2001) en 10%.

El análisis económico incluye:

- a. Costos directos: arrendamiento de tierra, mano de obra, insumos y seguro agrícola.
- b. Costos indirectos: prestaciones laborales, gastos administrativos e imprevistos.
- c. Ingresos derivados de la venta de las frutas.

Con estos valores se calculó el flujo neto de efectivo (FNE), que es:

$$\text{FNE} = \text{Ingresos} - \text{Costos} - \text{Intereses} - \text{Impuestos} - \text{Pago a capital} + \text{Depreciaciones}$$

Se calculó el punto de equilibrio para el proyecto (quetzales/tonelada). Este valor es el precio mínimo al cual se puede vender la producción total para que los ingresos sean iguales a los egresos.

En el análisis económico se incluye un seguro agrícola de un banco del sistema, el cual tiene una cobertura por árbol de fruta sembrado. El seguro da protección contra la pérdida real sufrida como resultado del daño físico directo al cultivo, causado por riesgos climáticos durante el período de cobertura (se renueva cada año). Entre los riesgos cubiertos, se tiene:

- a. Inundaciones: cubrimiento temporal del suelo por agua debido al desbordamiento o rotura de presas, lagos, ríos, estanques, etc.
- b. Huracán y vientos fuertes: la acción del viento con o sin lluvia que provoque rotura de los tallos, etc.

- c. Exceso de lluvia: la elevación de los niveles de humedad en el suelo causados por fenómenos meteorológicos, que alcancen su punto de saturación sin que se acumule una lamina de agua.

La suma asegurada por año se obtuvo de la siguiente manera: a la suma de los costos directos e indirectos se le resta: el valor de herramientas; el equipo de riego y el arrendamiento del terreno. Por ejemplo, para el primer año la suma asegurada en la carambola es de: Q27,577. Este valor se divide dentro de la densidad de plantas por manzana (280 árboles), y se obtiene el monto asegurado (Q98.50 por árbol). De esto se debe pagar el 5% anual de prima, más 5% de la emisión de póliza y el 12% del impuesto al valor agregado (I.V.A.), por cada árbol. Es decir:

Suma asegurada /densidad de árboles: $27,577/280 = Q98.5/\text{árbol}$

el 5% de la prima equivale a:	Q4.92
el 5% de la emisión de la póliza:	+ <u>Q 0.25</u>
Sub-total:	Q5.17
el 12% del I.V.A.	+ <u>Q0.62</u>
Total a pagar por árbol a la aseguradora:	Q5.79

A. Cálculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

El cálculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento se compone de dos factores:

- Factor de riesgo, para el cual se toma como referencia qué interés pagan los títulos o valores más rentables del mercado. Según se constató, los títulos mejor pagados en Guatemala, sin riesgo, en el segundo trimestre del año 2002, son los Certibonos (12.75%) del Ministerio de Finanzas Públicas (MFP), avalados por el Banco de Guatemala (BANGUAT). A este valor, se le debe sumar el riesgo propio del proyecto (5%). La suma de los dos valores anteriores nos da el valor total del factor de riesgo (17.75%).
- El otro factor a incluir es el índice inflacionario, el cual, como ya se mencionó, tiene un valor del 10%. Tomando estos valores y utilizándolos para el cálculo de la TMAR, se obtiene: 27.75%.

$$\text{TMAR} = i + f$$

$$27.75\% = 17.75\% + 10\%$$

Para incluir el efecto de la inflación en el proyecto, se calcula la tasa mínima atractiva de rendimiento inflada (TMAR_f), la cual nos da un valor aproximado de 30%, y se calcula así:

$$\text{TMAR} = i + f + if$$

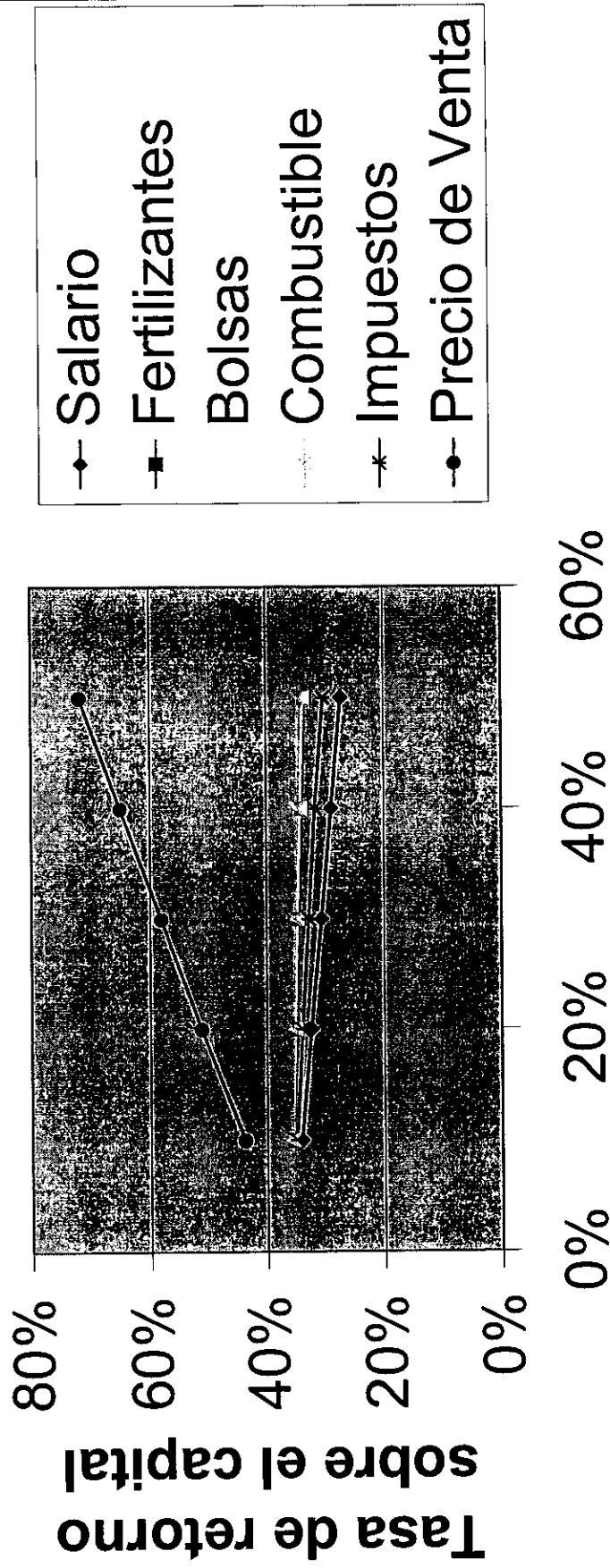
$$30\% = 17.75\% + 10\% + (17.75\%)(10\%)$$

Con esta tasa (30%) se calcula el valor actual neto para 15 años, que nos da mayor que cero; por lo que se concluye que el proyecto es rentable y ofrece una buena alternativa de inversión.

B. Análisis de sensibilidad

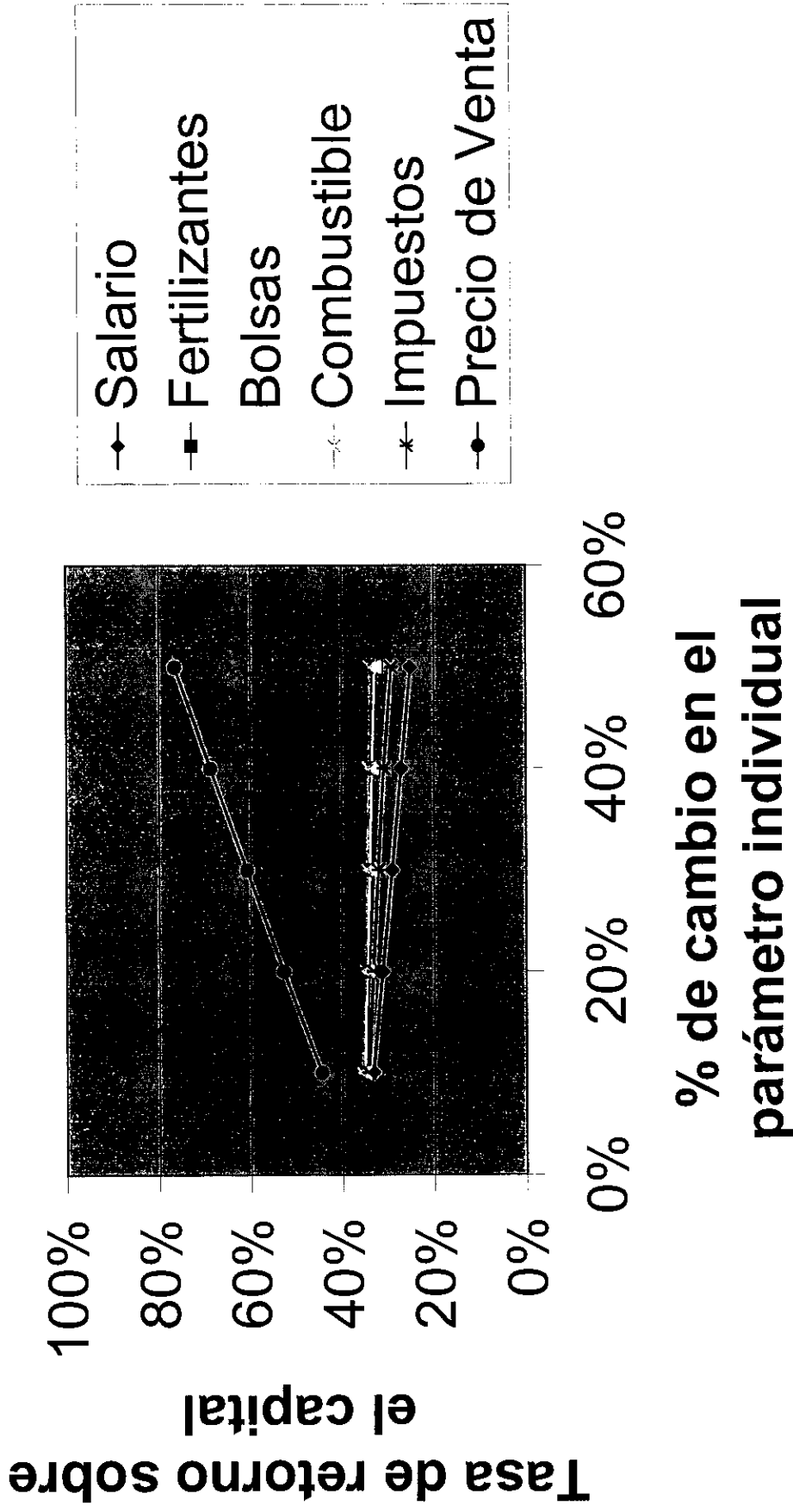
El análisis nos muestra que la variable que más cambios da en la TIR por un cambio individual en ella, es el precio de venta. Seguidamente de ésta, está el salario de los trabajadores.

Análisis de Sensibilidad de la TIR (guayaba)



**% de cambio en el
parámetro individual**

Análisis de Sensibilidad de la TIR (carambola)



VIII. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al análisis económico realizado con las variables consideradas en el presente estudio, se consideran rentables las plantaciones de guayaba y carambola, como una alternativa de diversificación agrícola para la empresa “Agrícola Verde” dado que Valor Actual Neto (VAN) es positivo y la Tasa Interna de Retorno (TIR) es mayor que la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR).
2. Al comparar la rentabilidad entre los dos cultivos, para una manzana de terreno (7000 m²), se puede determinar que la diferencia entre ambos no es significativamente considerable. Los resultados obtenidos indican que el cultivo de guayaba tiene un VAN de Q.10,973.00 y una TIR de 35.9%; mientras que la carambola tiene un VAN de Q.8,583.00 y una TIR de 35.4%.
3. Las variables consideradas en el análisis de sensibilidad de la TIR son: el salario, los fertilizantes, el combustible, los impuestos y el precio de venta; de éstas, el precio de venta es la variable con mayor incidencia en la TIR.
4. Existe diferencia en el volumen de producción y precios de venta para los cultivos de guayaba y carambola; por lo que, la diferencia en producción, que es mayor en la carambola, se compensa con un mejor precio de venta para la guayaba.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Blank, Leland, Anthony Tarquin (1999). **Ingeniería Económica**. McGrawhill, 4ª. Edición, Colombia. pp. 722.
- Cruz, J. (1982). **Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala a Nivel de Reconocimiento**. Instituto Nacional Forestal, Guatemala.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (1989). **Compendio de Agronomía Tropical**. Tomo II. Costa Rica. pp.356 – 358.
- Sierra S., Yin L., Hwang L. **El Cultivo de la Guayaba**. Trifoliar. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas / Misión Técnica Agrícola de la República de China.
- Sierra S. (1998). **El Cultivo de la Carambola Dulce en Guatemala**. Revista Agricultura, Año 1, No.3. pp.38-40. Guatemala.
- Simmons Ch., Tarano J., Pinto J. (1959). **Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala**. Traducido por Pedro Tirano Sulsona. Editorial José de Pineda Ibarra. Guatemala. p. 296 – 300.
- Urbina, Gabriel (1990). **Evaluación de proyectos Análisis y administración del riesgo**. McGrawhill 2ª. Edición, México. pp 279.

http://ilil.essortment.com/carambola_rgaq.htm

<http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Espanol/Guayaba.html>

<http://www.capetrib.com.au/carambola.htm>

http://www.expofruta-online.com/Espanol/Guayaba_E/guayaba_e.HTM

<http://www.fao.org/inpho/vlibrary/x0060s/X0060S0f.htm>

http://www.frutasana.com/pagina/7250/7250_5.htm

<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/carambola.html#Description>

www.banguat.gob.gt

www.fao.org

www.sat.gob.gt

www.usda.gov

X. GLOSARIO

AGEXPRONT: Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales.

Aluvión: depósito arcilloso o arenoso que queda después de retirarse las aguas.

Aminoácidos: organismos compuestos por un grupo amino (-NH₂) y otro carboxilo (-COOH). La unión de los aminoácidos forma las cadenas peptídicas de las proteínas.

Angiosperma: nombre tradicional de las plantas que poseen flores y semillas envueltas en frutos.

APHIS: Animal and Plant Health Inspection Services.

BANGUAT: Banco de Guatemala.

CEE: Comunidad Económica Europea.

Cotiledón: lóbulo que en muchas plantas rodea el embrión.

Dicotiledóneas: dicese de las plantas cuyas semillas tienen dos cotiledones.

Disentería: diarrea dolorosa con mezcla de sangre.

Efecto Alopático: que inhibe el desarrollo de malezas.

EPA: Environmental Protection Agency.

Epicarpio: tejilla o piel fina que cubre el fruto.

FAO: Fondo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FDA: Food and Drug Administration.

FNE: Flujo neto de efectivo.

Foliolos: cada una de las hojas que forman 1 hoja compuesta.

Gastroenteritis: inflamación de la mucosa del estómago y de la de los intestinos.

Gimnospermas: plantas con semilla, en que ésta no tiene la envoltura de un ovario.

ICTA: Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola.

INSIVUMEH: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología.

MAGA: Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.

MFP: Ministerio de Finanzas Públicas.

Número de Harmonized System (HS): número de clasificación para el comercio internacional del producto.

Panículas: flores en ramilletes o en espiga.

PH: medida de la concentración del ion de hidrógeno en disolución; representa el poder del hidrógeno.

Pubescente: velloso, cubierto de vello.

Raquis: espinazo.

TIR: Tasa Interna de Rendimiento.

TMAR: Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento.

USDA: United States Department of Agriculture.

XI. ANEXOS

A. Plaguicidas registrados para los cultivos

Cuadro 11.1 Plaguicidas registrados por la agencia de protección ambiental (EPA) de los EEUU para guayaba

Registro	Nombre Técnico	Nombre Comercial	Tolerancia (ppm)
Insecticidas			
180.111	Malathion	Malathion	8.0
180.113	Allethrin	Pynamin	4.0
180.121	Methyl parathion o Parathion	Folidol	1.0
180.128	Piretrinas	Piretrinas	1.0
180.133	Lindano	Lindafor, Lindano	1.0
180.342	Cholorpyrifos	Lorsban	0.05
Fungucidas			
180.114	Ferbam	Carbamete, Ferbam	7.0
Herbicidas			
180.121	Orizalin	Surflan	0.05
180.205	Paraquat dichoride	Gramoxone	0.05
180.220	Atrazina	Atranex, Gesaprim	0.05
180.364	Glyphosate	Roundup	0.2
180.381	Oxyfluorfen	Goal	0.05
Otros			
180.127	Piperonyl (Producto Sinergista)	Alleviate, Pybutrin	8.0

Cuadro 11.2. Plaguicidas Registrados en la Unión Europea según la FAO para guayaba

Nombre Técnico	Nombre Comercial	Tolerancia (mg/kg)
Insecticidas		
Chlordane	Chlordane, Chlordan, Clordano, Clortox	0.02
Azinphos methyl	Gusathion, Acifón 35 WP	1.00
Endosulfan	Thiodan, Endosulfan, Thionex	2.00

Cuadro 11.3. Plaguicidas registrados en Canadá según la FAO para guayaba

Nombre Técnico	Nombre Comercial	Tolerancia (mg/kg)
Insecticidas		
Chlordane	Chlordane, Chlordan, Clordano, Clortox	0.02
Azinphos methyl	Gusathion, Acifón 35 WP	1.00
Endosulfan	Thiodan, Endosulfan, Thionex	2.00

Cuadro 11.4. Plaguicidas registrados en Japón para guayaba

Nombre Técnico	Nombre Comercial	Tolerancia (mg/kg)
Insecticidas		
Amitraz	Mitac	0.2
Etrimfod	Ekamet	0.2
Methyl Parathion	Folidol	0.2
Pyridaben	Sanmite	1.0
Dichlorvos	Devikol, Marvex	0.1
Fenvalerate	Belmark	1.0
Fenobucarb	Carvil	0.3
Flucythrinate	Flucythrinate	2.0
Malathion	Malathion	8.0
Methiocarb	Methiocarb	0.05
Oxamyl	Vydate	0.5
Permetrina	Ambush, Pounce, Talcord	5.0
Pirimicarb	Pirimicarb	1.0
Pirimiphos methyl	Actellic	0.1
Quinalfos	Quinalfos	0.02
Thiometon	Ekatín	0.05
Tralomethrin	Scout	0.5
Trichlorfon	Dipterex	0.5
Funguicidas		
Myclobutanil	Systhane	1.0
Captafol	Captafol	---
Diethofencarb	Diethofencarb	5.0
Fenarimol	Rubigan	1.0
Flutolanil	Moncut	5.0
Iprodione	Rovral	10.0
Imazalil	Bromazil, Deccozi	2.0
Mepronil	Mepronil	2.0
Pyrifenox	Dorado	2.0
Tolclofos-methyl	Rizolex	0.1
Triflumizole	Procure	2.0
Herbicidas		
Amitrol	Amerol, Azole	---
Glufosinate	Glufosinato	0.3
Glyphosate	Roundop	0.2
Lenacil	Lenacil	0.3
Pyrazoxyfen	Paicer	1.0
2,4,5-T	2,4,5-T, Dacamina	---
Sethoxydim	Poast	1.0
Trifluralina	Treflán	0.05
Otros		
Daminozide (regulador de crecimiento)	Daminozine	---
Diflubenzuron (acaricida, ovicida, larvicida)	Diflubenzuron	1.0
Fenbutatin Oxide (acaricida)	Fenbutatin oxide	2.0
Fenpyroximate (acaricida)	Fenpyroximate	1.0
Paclobutrazol (regulador de crecimiento)	Paclobutrazol	0.01
Maleic Hydrazide (regulador de crecimiento)	Regulox, Burtolin	40.0

Cuadro 11.5. Plaguicidas registrados en Singapur y Hong Kong según la FAO para la guayaba

Nombre Técnico	Nombre Comercial	Tolerancia (mg/kg)
Insecticidas		
Chlordane	Chlordane, Chlordan, Clordano, Clortox	0.02
Azinphos methyl	Gusathion, Acifón 35 WP	1.00
Endosulfan	Thiodan, Endosulfan, Thionex	2.00

B. NORMAS CODEX STANDARD

i. GUAYABA

De acuerdo con las normas CODEX STANDARD (CODEX STAN 215-1999) el fruto de la guayaba se clasifica así:

1. Definición del Producto

Esta clasificación estándar se aplica a variedades comerciales de guayabas del género *Psidium guajava L.* de la familia de las Mirtáceas, para ser comercializadas como producto fresco, después de su preparación y empaque. Las guayabas utilizadas en procesos industriales no son incluidas.

2. Lineamientos sobre la Calidad

2.1.Requerimientos Mínimos

Todas las variedades de guayaba están sujetas a tolerancias y lineamientos especiales y deben presentar las siguientes características:

- Enteras
- Firmes
- Se excluye el producto afectado por pudrición o deterioro
- Limpio, prácticamente libre de cualquier materia extraña
- Libre de prácticamente cualquier golpe
- Prácticamente libre de pestes que afecten la apariencia general del producto
- Prácticamente libre de daño causado por pestes
- Libre de humedad externa anormal; se excluye la condensación producida por sacar el producto de un lugar refrigerado
- Libre de cualquier olor o sabor externo

2.1.1. Las guayabas deben haber sido cuidadosamente escogidas y haber alcanzado, un grado apropiado de desarrollo y maduración, de acuerdo a los criterios propios de la variedad y del área en la que se cultivan. El desarrollo y condición de las guayabas debe ser tal que les permita:

- Resistir el manejo y transporte, y
- Llegar en condición satisfactoria al lugar de destino.

2.2. Clasificación

Las guayabas se clasifican en 3 clases, que se definen a continuación:

2.2.1. Clase “Superior”

Las guayabas de esta clase deben ser de la calidad superior. Llenan las características de la variedad y/o de la clase comercial. Están libres de defectos, con excepción de leves defectos superficiales; previendo que estos no afecten la apariencia general del producto, la calidad y mantengan la presentación y calidad del empaque.

2.2.2. Clase I

Las guayabas de esta clase deben ser de buena calidad. Llenan las características de la variedad y/o de la clase comercial. Son permitidos, los siguientes leves defectos, previendo que estos no afectarán la apariencia general del producto, la calidad y mantengan la presentación y calidad del empaque.

A. leves defectos en la forma y color;

B. Leves defectos en la piel debidos al roce y otros defectos superficiales como las quemaduras de sol, manchas y costras, que no excedan el 5% del total de la superficie del área.

Los defectos en ningún caso deben afectar la pulpa de la fruta.

2.2.3. Clase II

En esta clase se incluyen las guayabas que no calificaron para su inclusión en las clases superiores, pero satisfacen los requerimientos mínimos especificados en la sección 2.1. Los siguientes defectos pueden ser permitidos, con tal de que las guayabas mantengan sus características esenciales en lo que refiere a la calidad y mantengan la presentación y la calidad de las mismas:

- i. defectos en la forma y color
- ii. defectos en la piel debidos al roce y otros defectos superficiales como las quemaduras de sol, manchas y costras, que no excedan el 10% del total de la superficie del área.

Los defectos en ningún caso deben afectar la pulpa de la fruta.

3. Lineamientos respecto al tamaño

El tamaño es determinado por el peso o el máximo diámetro de la sección ecuatorial de la fruta, de acuerdo con la siguiente tabla:

Clasificación de la guayaba con base en su peso y/o diámetro

Código de Tamaño	Peso (g)	Diámetro (mm)
1	>450	>100
2	351-450	96-100
3	251-350	86-95
4	201-250	76-85
5	151-200	66-75
6	101-150	54-65
7	61-100	43-53
8	35-60	30-42
9	<35	<30

4. Lineamientos respecto de la Tolerancia

Las tolerancias respecto de la calidad y tamaño, deben permitirse en cada paquete de producto que no satisface los requerimientos de la clase indicada.

4.1. Tolerancias de Calidad

4.1.1. Clase “Superior”

El 5% por número o peso de guayabas que no satisfagan los requerimientos de la clase, pero que cumplan los de la clase I o, excepcionalmente que estén sin las tolerancias de esa clase.

4.1.2. Clase I

El 10% por número o peso de guayabas que no satisfagan los requerimientos de la clase, pero que cumplan los de la clase II o, que estén sin las tolerancias de esta clase.

4.1.3. Clase II

El 10% por número o peso de guayabas que satisfagan, ya sea los requerimientos de la clase o los requerimientos mínimos, con excepción del producto afectado por pudrición o cualquier deterioro que no sea saludable su consumo.

4.2. Tolerancias de tamaño

Para todas las clases, el 10% por número o peso de guayabas que correspondan al tamaño inmediatamente por arriba o debajo del indicado en el paquete.

5. Lineamientos respecto de la presentación

5.1. Uniformidad

El contenido de cada paquete debe ser uniforme y sólo con guayabas del mismo origen, variedad y/o de la clase comercial, calidad y tamaño. La parte visible del contenido del paquete debe ser representativa del contenido del mismo.

5.2. Empaque

Las guayabas deben ser empacadas de tal forma que protejan apropiadamente el producto. Los materiales empleados dentro del empaque deben ser nuevos, limpios y de una calidad tal, que evite causar cualquier daño interno o externo al producto. El uso de materiales, particularmente papel o calcomanías que contengan especificaciones de la empresa es permitido, previendo que la impresión o etiquetado se haya elaborado con tinta o goma no tóxica.

Las guayabas deben empacarse en cada contenedor de acuerdo con el RIC (Recommended International Code) de prácticas para el empaque de transporte de frutas tropicales y vegetales frescos (CAC/RCP 44-1995).

5.2.1. Descripción de los contenedores

El contenedor debe cumplir con la calidad, higiene, ventilación y las características de resistencia para asegurar un manejo conveniente, enviado y conservación de las guayabas.

6. Marcado o etiquetado

6.1. Presentación a los Consumidores Minoristas

Además de los requerimientos del Codex estándar general para el etiquetado de comida pre-empacada (CODEX STAN 1-1985, REV., 2-1999), las siguientes provisiones deben aplicarse:

6.1.1. Naturaleza del producto

Si el producto no es visible de afuera, cada empaque debe estar etiquetado con el nombre del producto y con el nombre de la variedad.

6.2. Contenedores para mayoristas

Cada paquete debe contener las siguiente características; en letras agrupadas del mismo lado, legibles e indeleblemente marcadas; además de ser visible desde afuera; o en documentos que acompañen el embarque.

6.2.1. Identificación

Nombre y dirección del exportador, empacador y/o despachador. El código de identificación (es opcional).

6.2.2. Naturaleza del producto

Nombre del producto si su contenido no es visible desde afuera. Nombre y variedad y/o nombre comercial (opcional).

6.2.3. Origen del producto

País de origen y opcionalmente, el distrito donde se cultivó; nombre regional o local.

6.2.4. Identificación Comercial

- Clase;
- Tamaño (el código de tamaño o el peso mínimo y máximo en gramos, o el diámetro en milímetros);
- Peso neto (Opcional).

CARAMBOLA

De acuerdo con las normas CODEX STANDARD para carambolas (CODEX STAN 187-1993), éstas se clasifican así:

1. Definición del Producto

Esta clasificación estándar se aplica a variedades comerciales de carambolas del género *Averrhoa carambola L.* de la familia de las *Oxalidaceae*, para ser comercializadas como producto fresco, después de su preparación y empaque. Las carambolas para procesos industriales no están incluidas.

2. Lineamientos acerca de la Calidad

2.1. Requerimientos mínimos

Sin importar la clase de carambola, ya que cada una está sujeta a provisiones especiales y tolerancias, éstas deben tener las siguientes características:

- Enteras;
- Firmes;
- Frescas en apariencia;
- Sanas, es excluido producto afectado por pudrición o deterioración como hacerlo inadecuado para el consumo;
- Limpias, prácticamente libre de cualquier materia extraña;

- Prácticamente libre de daño causado por pestes;
- Carezcan de manchas pronunciadas;
- Libres de daño causado por la baja temperatura;
- Libre de humedad externa anormal; se excluye la condensación producida por sacar el producto de un lugar refrigerado
- Libre de cualquier olor o sabor externo
- Suficientemente desarrolladas y muestren una madurez satisfactoria, dependiendo de la naturaleza del producto.

El desarrollo y condición de las carambolas debe ser tal que les permita:

- resistir el manejo y transporte, y
- llegar en condición satisfactoria al lugar de destino.

2.1. Clasificación

Las carambolas se clasifican en 3 clases, que se definen a continuación:

2.1.1. Clase “Superior”

Las carambolas de esta clase deben ser de la calidad superior. Llenan las características de la variedad; bien formadas, libres de manchas, con excepción de leves defectos en la piel y bordes debidos al frotamiento y magullamiento. Previendo que estos no afecten la apariencia general del producto, la calidad y mantengan la presentación y calidad del empaque.

2.1.2. Clase I

Las carambolas de esta clase deben ser de buena calidad. Llenan las características de la variedad; justamente bien formadas y libres de manchas. Son permitidos, leves defectos, en la piel y en los bordes debidos al frotamiento y magullamiento, previendo

que estos no afectarán la apariencia general del producto, la calidad, y mantengan la presentación y calidad del empaque. El área afectada total no debe exceder el 5%.

2.1.3. Clase II

En esta clase se incluyen las guayabas que no calificaron para su inclusión en las clases superiores, pero satisfacen los requerimientos mínimos especificados en la sección 2.1. Deben ser razonablemente, bien formadas y libres de manchas. Leves defectos, en la piel y en los bordes debidos al frotamiento y magullamiento, pueden ser permitidos, con tal de que las carambolas mantengan sus características esenciales en lo que refiere a la calidad y mantengan la presentación y la calidad de las misma. El área afectada total no debe exceder el 10%.

3. Lineamientos respecto al tamaño

El tamaño es determinado por el peso de la carambola, de acuerdo con la siguiente tabla:

Clasificación de la carambola basándose en su peso

Código de tamaño	Peso (g)
A	80-129
B	130-190
C	>190

4. Lineamientos respecto de la Tolerancia

Las tolerancias respecto de la calidad y tamaño, deben permitirse en cada paquete (o en cada lote) de producto que no satisface los requerimientos de la clase indicada.

4.1. Tolerancias de Calidad

4.1.1. Clase “Superior”

El 5% por número o peso de carambolas que no satisfagan los requerimientos de la clase, pero que cumplan los de la clase I o, excepcionalmente que estén sin las tolerancias de esa clase.

4.1.2. Clase I

El 10% por número o peso de carambolas que no satisfagan los requerimientos de la clase, pero que cumplan los de la clase II o, excepcionalmente que estén sin las tolerancias de esa clase.

4.1.3. Clase II

El 10% por número o peso de carambolas que satisfagan, ya sea los requerimientos de la clase o los requerimientos mínimos, con excepción del producto afectado por pudrición o cualquier deterioro que no sea saludable su consumo.

4.2. Tolerancias de tamaño

Para la clase “Superior” 5%; y para las clases I y II el 10% por número o peso de carambolas que no satisfagan los requerimientos del tamaño, pero que correspondan a la clase inmediatamente por arriba o debajo de las indicadas en la sección 3.

5. Provisiones respecto a la presentación

5.1. Uniformidad

El contenido de cada paquete (lote) debe ser uniforme y sólo con carambolas del mismo origen, variedad, calidad y tamaño. Para la clase “Superior” el color y la maduración deben ser uniformes. La parte visible del contenido del paquete (lote) debe ser representativa del contenido del mismo.

5.2. Empaque

Las carambolas deben ser empacadas de tal forma que protejan apropiadamente el producto. El uso de una cantidad limitada de hojas es permitido en cada empaque para propósitos de ornamentación. Los materiales empleados dentro del empaque deben ser nuevos, limpios, y de una calidad tal que evite causar cualquier daño interno o externo al producto. El uso de materiales, particularmente papel o calcomanías que contengan especificaciones de la empresa es permitido, previendo que la impresión o etiquetado se haya elaborado con tinta o goma no tóxica.

Las carambolas deben empacarse en cada contenedor de acuerdo con el RIC (Recommended International Code) de prácticas para el empaque de transporte de frutas tropicales y vegetales frescos (CAC/RCP 44-1995).

5.2.1. Descripción de los Contenedores

El contenedor debe cumplir con la calidad, higiene, ventilación y las características de resistencia para asegurar un manejo conveniente, enviado y conservación de las carambolas. Los paquetes (lotes) deben estar libres de cualquier materia y olor.

6. Marcado o etiquetado

6.1. Empaques de los consumidores

Además de los requerimientos del Codex estándar general para el etiquetado de comida pre-empacada (CODEX STAN 1-1985, REV., 2-1999), las siguientes provisiones deben aplicarse:

6.1.1. Naturaleza del producto

Si el producto no es visible de afuera, cada empaque debe estar etiquetado con el nombre del producto y con el nombre de la variedad.

6.2. Contenedores para mayoristas

Cada paquete debe contener las siguiente características; en letras agrupadas del mismo lado, legibles e indeleblemente marcadas; además de ser visible desde afuera; o en documentos que acompañen el embarque.

6.2.1. Identificación

Nombre y dirección del exportador, empacador y/o despachador. El código de identificación (es opcional).

6.2.2. Naturaleza del producto

Nombre del producto si su contenido no es visible desde afuera. Nombre y variedad y/o nombre comercial (opcional).

6.2.3. Origen del producto

País de origen y opcionalmente, el distrito donde se cultivó; nombre regional o local.

6.2.4. Identificación Comercial

- Clase;
- Tamaño (el código de tamaño o el en gramos);
- Número de unidades;
- Peso neto (Opcional).