



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR

Esta es una inversión social realizada con los recursos provenientes de FANTEL

GUÍA TÉCNICA DEL CULTIVO DEL JOCOTE





PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR

El Gobierno de El Salvador a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el marco de la política de apoyo a la diversificación agropecuaria, con los fondos provenientes de la Privatización de ANTEL, ha decidido darle un fuerte impulso a la producción de frutas en el país.

La fruticultura es una de las actividades agrícolas de grandes beneficios para la humanidad.

Su importancia múltiple se percibe desde el valor ecológico que evita el deterioro ambiental, así como en la salud humana, aportando vitaminas y minerales importantes para la dieta del ser humano

En la economía, contribuye diversificando los rubros de exportación no tradicionales, además es una actividad que demanda mano de obra en las diferentes etapas de la cadena de producción.

En una acción innovadora, la ejecución del **PROGRAMA -FRUTALES-** ha sido encomendada al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura **IICA**.

OBJETIVO GENERAL:

Aumentar la capacidad del sector agrícola para contribuir en la diversificación, el crecimiento económico del país, la generación de divisas, la creación de fuentes de empleo y el mejoramiento de la ecología.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Desarrollar un proceso continuo de inteligencia de mercados, brindar asesoría para la comercialización de frutas frescas y procesadas.
2. Contribuir al incremento y diversificación de la producción de frutas mediante:
 - 2.1. Fortalecimiento de la organización de los productores.
 - 2.2. Prestación de servicios de asistencia técnica a lo largo de la cadena agrocomercial.
3. Promover la producción ordenada de materiales vegetativos bajo estándares de calidad y normas fitosanitarias.
4. Facilitar el acceso al crédito y la gestión financiera del programa.



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR

Esta es una inversión social realizada con los
recursos provenientes de FANTEL

GUÍA TÉCNICA DEL CULTIVO DEL JOCOTE

AUTOR:

Ing. Mauricio de Jesús Vanegas

Programa Nacional de Frutas de El Salvador.

Se permite reproducción total o parcial de este documento por medios impresos
o electrónicos, haciendo referencia a la fuente.

Primera edición:

Consta de 1,000 ejemplares

Santa Tecla, El Salvador, abril de 2005



ÍNDICE DE CONTENIDO

Índice de contenido	4
Presentación	5
1. Generalidades del cultivo	6
1.1 Origen.....	6
1.2 Clasificación y descripción botánica.....	6
1.2.1 Clasificación botánica.....	6
1.2.2 Descripción.....	6
1.3 Requerimientos agroclimáticos.....	8
1.3.1 Requerimientos de clima.....	8
1.3.2 Requerimientos de suelo.....	8
1.4 Localización del cultivo en El Salvador.....	9
1.5 Época de producción.....	10
1.6 Usos del jocote.....	10
1.7 Contenido nutricional.....	10
2. Material genético recomendado	11
3. Producción	11
4. Establecimiento de la plantación	11
4.1 Época de establecimiento.....	11
4.2 Selección de material genético.....	12
4.3 Selección del lugar.....	12
4.4 Diseño de la plantación.....	12
4.5 Adecuación del terreno para siembra.....	13
4.5.1 Protección del terreno.....	13
4.5.2 Limpieza del terreno.....	13
4.5.3 Preparación del terreno.....	13
4.6 Trazo y estaquillado.....	14
4.7 Ahoyado.....	14
4.7.1 Construcción del ahoyado.....	14
4.8 Siembra de esquejes.....	14
4.8.1 Resiembra.....	14
5. Mantenimiento de la plantación	15
5.1 Poda.....	15
5.1.1 Poda de formación.....	15
5.1.2 Poda de mantenimiento.....	15
5.1.3 Poda fitosanitaria.....	15
5.1.4 Poda productiva.....	16
5.2 Anillado.....	16
5.3 Nutrición.....	16
5.3.1 Nutrición en el año de siembra.....	16
5.4 Control de Malezas.....	17
6. Plagas	17
6.1 Plagas invertebradas.....	17
6.2 Enfermedades vegetales causadas por Fitoplasma y Hongos.....	18
7. Cosecha y poscosecha	21
7.1 Cosecha.....	21
7.2 Manejo poscosecha.....	22
8. Comercialización	23
8.1 Mercado local.....	23
8.2 Mercado de Exportación.....	24
9. Información financiera	25
Bibliografía	26

PRESENTACIÓN

El **Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)**, en coordinación con el **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)**, en el marco de la política de apoyo a la diversificación del agro salvadoreño y con fondos provenientes de la privatización de ANTEL (FANTEL), Ejecutan el **Programa Nacional de Frutas de El Salvador (MAG-FRUTAL ES)**.

Entre los objetivos del programa se encuentra el de aumentar la capacidad del sector agrícola para favorecer la diversificación, el crecimiento económico del país, la generación de fuentes de trabajo y el mejoramiento de ambiente.

El Programa **MAG-FRUTAL ES** se desarrolla bajo un enfoque de Cadena Agrocomercial, teniendo como base orientadora para la toma de decisiones de la producción, al mercado, quien define los cultivos que se deben desarrollar.

El jocote (*Spondias purpurea* L.), es una fruta tropical con origen mesoamericano, incluyendo El Salvador, en donde existe gran cantidad de áreas con condiciones edáficas y climáticas adecuadas para el establecimiento y desarrollo de dicho cultivo, a nivel comercial.

En la actualidad el país cuenta con 800 hectáreas de plantaciones comerciales de jocote, asimismo, no se cuenta con suficiente desarrollo tecnológico para un mejor aprovechamiento de la rentabilidad que este cultivo puede generar al productor.

El jocote es un producto que se consume a nivel nacional en forma fresca y tiene una alta demanda de parte los salvadoreños radicados en Estados Unidos; en los últimos años se ha exportado a este país en forma congelada, lo que se ha convertido en un mercado con amplias posibilidades de expansión. En el 2004 las exportaciones de congelados a Estados Unidos, se aproximaron a los 6 millones de dólares, de los cuales 2.6 millones de dólares fueron de jocote congelado.

La “Guía Técnica del Cultivo del Jocote” contiene información básica y útil sobre las generalidades del cultivo, aspectos botánicos, requerimientos agro-ecológicos, zonificación del cultivo para El Salvador, propagación, establecimiento y manejo agronómico de la plantación, cosecha y poscosecha e información financiera, entre otros.

El Programa **MAG-FRUTAL ES** se enorgullece de poner en manos de técnicos, productores, estudiantes y personas interesadas en la producción comercial de frutas tropicales, la presente **“GUÍA TÉCNICA DEL CULTIVO DEL JOCOTE”**, esperando que sirva de orientación, pero que al mismo tiempo despierte el interés de instituciones gubernamentales y privadas, para generar tecnología que permita el perfeccionamiento de la tecnología inherente a este cultivo.

Ing. Jorge Escobar de León
Coordinador del Programa **MAG-FRUTAL ES**

AUTORIDADES DEL MAG

Lic. Mario Salaverría
Ministro de Agricultura y Ganadería

Lic. Carmen Elena Díaz Bazán de Sol
Comisionada Presidencial para la Agricultura

Ing. Emilio Suadi
Vice-Ministro de Agricultura y Ganadería

IICA

Dr. Keith L. Andrews
Representante de IICA en El Salvador

Ing. Joge Escobar de León
Coordinador Programa **MAG-FRUTAL ES**

Lic. José Gil Magaña
Organización y Mercados

Ing. Edwin de León
Poscosecha y Agroindustria

Ing. René Pérez
Producción y Tecnología

Lic. Carlos Fuentes
Gestión Financiera

Lic. Fernando Antonio Alas
Comunicación y Difusión

EQUIPO DE ESPECIALISTAS

Ing. Medardo Antonio Lizano
Especialista en Cocotero

Ing. Mauricio de Jesús Vanegas
Especialista en Cítricos

Ing. Antonio Galdámez Cáceres
Especialista en Maraño

Ing. Vladimir Humberto Baiza
Especialista en Frutas Nativas

Ing. Mario Cruz Vela
Especialista en Viveros

EDICIÓN

Ing. Jorge Escobar de León
Lic. Fernando Antonio Alas

IMPRESIÓN

Printing Service Tel. 278-3590



1. Generalidades del cultivo

1.1. Origen

El jocote es nativo del Sur de México, Centro América y de las Antillas. En la actualidad se encuentra diseminado por el Caribe y América Tropical. Además, exploradores españoles llevaron esta especie a Filipinas, donde se adaptó ampliamente. Se introdujo en el Sur de la Florida, principalmente como curiosidad. Su nombre proviene del náhuatl "Xocotl", término genérico para los frutos agrios.

1.2. Clasificación y descripción botánica

1.2.1. Clasificación botánica

La posición sistemática del jocote es:

Reino: Vegetal.
División: Spermatophyta.
Subdivisión: Angiospermae.
Clase: Dicotyledoneae.
Subclase: Archichlamideae.
Orden: Sapindales.
Familia: Anacardiaceae.
Genero: *Spondias*.
Especie: *purpurea* L.
Variiedad: Corona, Verano (guaturca, turco, iguana, azúcarón, pitarrillo).

Nombre Común: Jocote.
Nahuatl: Xocotl.
Inglés: Purple mombin, Redmombin, Red plum, Spanish plum.
Francés: Mombin rouge (fruta), Prunier des Antilles (planta).
Portugués: Ambuzeiro, Cajá, Ciriguela, Cirouela, Umbuzeiro (Brazil).
Castellano: Cigüelo, Ciruela colorada, Ciruela común, Ciruela jobo, Ciruelo de hueso.

1.2.2. Descripción

Árbol.

Es una planta arbórea perenne, con múltiples ramificaciones. Dependiendo del cultivar de jocote, su tronco puede llegar a tener 50 cm. de diámetro y el árbol llega a medir hasta 20 metros



de altura. Su color es grisáceo y su textura es áspera.

Sus ramas se levantan desde los 2 a 10 metros sobre la tierra, formando una corona o copa que se extiende de 8 a 15 metros en forma abierta. Las ramas en los extremos son quebradizas y ricas en gomas.

Hojas.

Las hojas son de 7 a 22 centímetros de largo y de 4 a 12 cms. de ancho, compuestas de 5 a 12 pares de hojuelas de color purpúreo cuando jóvenes y verdes cuando maduran. Las hojas son alternas, de pecíolo corto, de forma ovada u ovada oblonga con base en cuña u obtusa y redondeada o ensanchada.



En ocasiones el ápice es muy obtuso, entero, coriáceo, con venas transparentes de color verde oscuro o verde amarillento, verde brillante en el haz y opaco en el envés, liso en ambas superficies. Miden aproximadamente de 3 a 6 cm. de largo y de 1.5 a 3 cm. de ancho. Los pecíolos son aplanados con la base un tanto dilatada, generalmente de color café y de 1 a 1.5 cm. de largo.

El árbol de jocote, pierde sus hojas antes de iniciar la cosecha, y al pasar esta se cubre nuevamente.

Flores.

El color de la flor depende de la variedad de jocote, variando de blanco a rosado intenso, que a su vez posee relación con el color del fruto. La flor crece en las panículas (fascículos) y nacen en las cicatrices que dejaron las hojas que defoliaron antes de la producción (por lo general, en la época seca).

Las panículas pueden tener de 6 a 21 flores, las que crecen principalmente, en ramitas cortas, horizontales y jóvenes (de uno a dos años de edad), aunque pueden crecer en ramas secundarias de mayor edad. Algunos investigadores mencionan que las flores son polígamas, o sea masculinas, femeninas y hermafroditas.



La flor es pequeña, mide de 3 a 3.5 mm. de largo, posee de 4 a 5 pétalos de color rosado claro a oscuro, que alternan con los sépalos. Los estilos son de 3 a 5, cortos y gruesos, que sobresalen

ligeramente sobre el ovario. En cada carpelo hay un óvulo; aun cuando este es fértil no se produce polinización, porque no maduran los granos de polen. Existe diferencia de color en las flores de jocote, siendo las de jocote de corona de color claro, mientras que las de barón rojo de color rosado profundo.



Fruto.

La fruta del jocote es una drupa relativamente pequeña de 2.5 a 5 cm. de largo, color púrpura, rojizo o amarillo. El epicarpio es firme y liso, el mesocarpio es carnoso, amarillo, jugoso y de sabor dulce acidulado. El endocarpio es duro, constituido por fibras y en su interior se encuentran unas escamas, que son los remanentes de los óvulos desarrollados. Estos óvulos no pueden ser fecundados por ausencia de granos de polen y porque las células madres de los microsporos no maduran. Por tanto, el fruto de jocote se produce por partenocárpia.

Los árboles nacidos de semillas tienen crecimiento débil y baja productividad. Otras desventajas son que no se obtiene la variedad que se desea y que posee muy bajo nivel de germinación.



1.3. Requerimientos agroclimáticos

Dependiendo de la variedad de jocote, es necesario considerar las condiciones aptas para su desarrollo, estas condiciones son de clima y de suelo. A continuación se aborda cada una de ellas.

1.3.1. Requerimientos de clima.

Las condiciones de clima del lugar o la zona donde se establecerá el cultivo, deben de consultarse con los registros que se lleven en la finca o en su defecto en el Manual de Meteorología de Ministerio de Agricultura y Ganadería, identificando las estaciones meteorológicas más próximas para realizar el análisis de los datos respectivos.

Temperatura.

Las temperaturas que requiere el cultivo de jocote cambian dependiendo de la variedad. En el cuadro 1, se observan las temperaturas requeridas para su desarrollo:

Cuadro 1: Rangos de temperatura para jocote

Variedad de jocote	Rangos de temperatura
De verano	De 24° a 37° C
Corona	De 18° a 28° C

Humedad relativa.

El rango de humedad relativa adecuada es de 75 a 85 %. Mayor porcentaje de humedad permite la proliferación de enfermedades fungosas.

Precipitación anual.

Los rangos de precipitación para el desarrollo de este cultivo oscilan entre los 800 a 1,500 mm. anuales para el jocote de verano, y de 1,200 a 1,800 mm. para el jocote de corona. Por lo general, esta cantidad de agua se suple con la época lluviosa que es de aproximadamente 5 meses y medio a 6 meses.

Altitud.

Para el jocote de verano se recomienda un rango de altitud de 0 a 800 metros sobre el nivel del

mar; y para el establecimiento del jocote corona se deben seleccionar lugares con altitudes de 900 a 1,200 msnm.

Vientos.

En zonas donde el viento sobrepase los 15 Km. por hora, se recomienda el establecimiento de cortinas rompevientos para evitar la pérdida de flores y sobre todo de los frutos sazones, que son susceptibles a caer cuando el viento es constante.

Luminosidad.

Los cultivos de jocote deben ser establecidos en lugares donde exista adecuada luminosidad, para evitar que la sombra de otros árboles incidan en una mala formación de copa por competencia de luz. Por otra parte, esto permite obtener buena floración y adecuado color de frutos.

1.3.2. Requerimientos de suelo.

Las condiciones del suelo de la finca deben ser determinadas antes del establecimiento del cultivo de jocote. Esto inicia con el muestreo de suelos y su análisis respectivo, posteriormente una calicata de 1 x 1 x 1 metro y finalizando con cálculo de la pendiente con un nivel de caballete o tipo "A".

Profundidad.

La profundidad del suelo para el establecimiento de cultivos de jocote, debe ser mayor de 1 metro, para permitir un desarrollo adecuado de la raíz. Cabe mencionar que el árbol de jocote de verano es menos exigente en la condición de suelo que el jocote de corona, el cual posee mejor producción y desarrollo cuando se establece en suelos con profundidades mayores de 2 metros.

pH del suelo.

El rango óptimo del pH del suelo es de 5.5 a 7.0. En suelos con pH menores de 5.5, la presencia de aluminio disminuye la absorción de los nutrientes por la planta, siendo corregible con aplicaciones o enmiendas de cal agrícola al suelo.

Textura.

El rango de adaptación a textura de suelo del jocote de Verano, es amplio se mencionan los



Francos, Arenosos y Arcillosos. Estas texturas se pueden encontrar combinadas, no constituyendo problema para su adaptación.

En el caso del jocote corona, su adaptación a texturas de suelo es levemente restringida a suelos totalmente arenosos o arcillosos; pero las combinaciones de franco arenoso, franco arcilloso o arena arcilloso, si permiten una buena adaptación de esta variedad de jocote.

Topografía.

El cultivo de jocote se encuentra con un adecuado desarrollo en terrenos con diferentes topografías, desde planas, onduladas a quebradas. Para la cosecha de los frutos es necesario considerar esta condición, ya que a mayor irregularidad de la topografía, habrá mayor dificultad para la cosecha. Para topografías onduladas y quebradas se recomienda establecer prácticas de conservación de suelo y agua, tales como barreras vivas o muertas, acequias de ladera, terrazas individuales, entre otras.

Pedregosidad.

Al visitar diferentes plantaciones en el país, el jocote de verano se encuentra en terrenos con

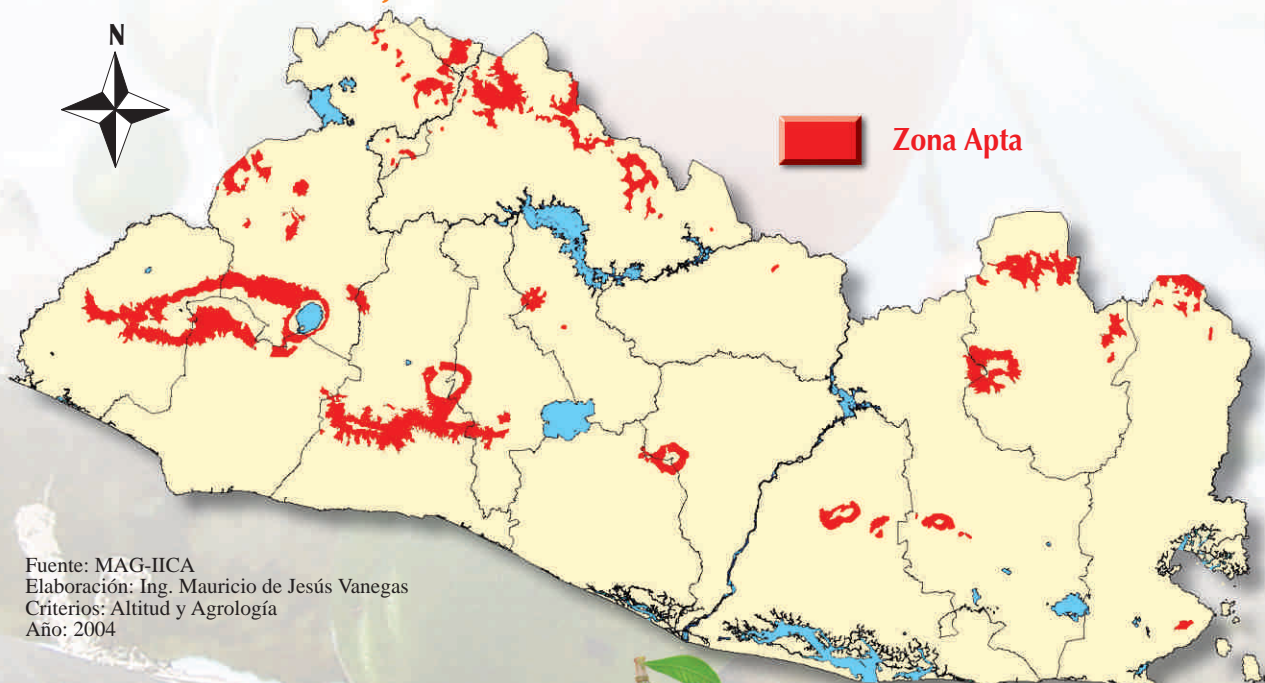
nula pedregosidad, hasta terrenos con alta pedregosidad, presentando buen desarrollo y producción. Mientras que las plantaciones de jocote de corona, se encuentran en zonas de nula a regular pedregosidad, presentando siempre buenas características de desarrollo. Este cultivo se puede adaptar muy bien a la pedregosidad, si las piedras no interfieren en el desarrollo de sus raíces.

1.4. Localización del cultivo en El Salvador

En El Salvador, las áreas de cultivo de jocote corona se encuentran en Occidente, en las zonas cafetaleras del Volcán de Santa Ana, alrededores del Lago de Coatepeque y Cerro Verde y en el Oriente, en la zona cafetalera de Santiago de María y Berlín de Usulután y en el norte del Volcán de San Vicente. Las áreas de cultivo de jocote de verano se encuentran en la zona de San Lorenzo (Ahuachapán), San Matías (La Libertad), Ciudad Arce, El Congo y Coatepeque (Santa Ana).

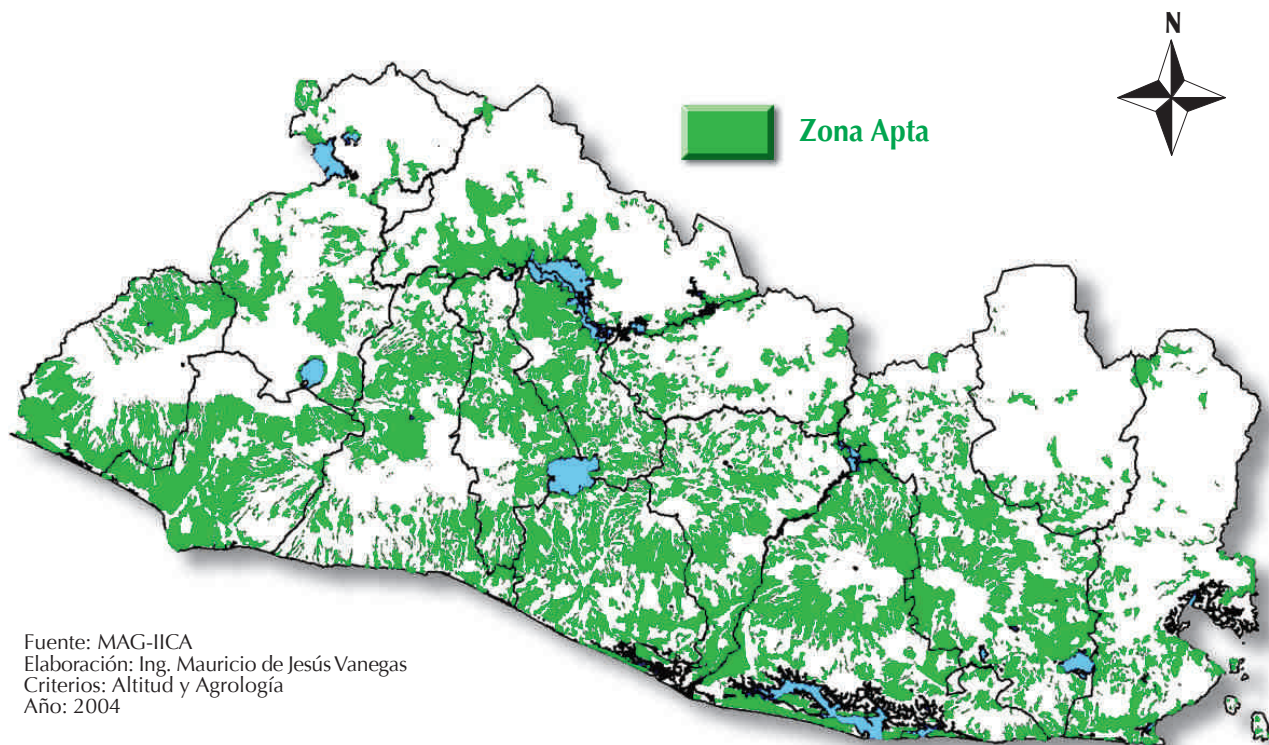
En La Figuras 1 y 2, se pueden apreciar las zonas aptas para el establecimiento de jocote corona y de verano, aplicando los criterios de altura sobre el nivel del mar y las clases de suelo.

Figura 1: ZONAS POTENCIALES PARA EL CULTIVO DE JOCOTE CORONA EN EL SALVADOR



Fuente: MAG-IICA
Elaboración: Ing. Mauricio de Jesús Vanegas
Criterios: Altitud y Agrología
Año: 2004

Figura 2: ZONAS APTAS PARA EL CULTIVO DE JOCOTE DE VERANO EN EL SALVADOR



Fuente: MAG-IICA
 Elaboración: Ing. Mauricio de Jesús Vanegas
 Criterios: Altitud y Agrología
 Año: 2004

1.5. Época de producción

La época de producción de los jocotes de verano y de corona se observan en el cuadro: 2.

Cuadro 2: Épocas de producción

Variedad de Jocote	Época
De verano	Desde febrero hasta finales de mayo.
Corona	Desde agosto hasta finales de octubre.

1.2. Usos del jocote

Actualmente los usos del jocote son artesanales, pero posee gran potencial de agroindustria. A continuación se detallan diferentes usos entre los actuales y los potenciales:

Hojas: se utilizan para la elaboración de jarabes, los cuales se recomiendan para personas con síntomas de anemia por su alto contenido de hierro.

Madera: el material proveniente de las podas, se utiliza para su propagación.

Fruta: se consume como fruta fresca. Es utilizada para la elaboración de concentrados, para su posterior utilización en elaboración de jugos o refrescos, paletas y sorbetes. La fruta fresca se congela para su posterior consumo. Puede ser utilizado para productos envasados en salmuera o en almíbar, obteniéndose excelentes productos.

1.7. Contenido nutricional

La pulpa de jocote posee un sabor y aroma agradables y es excelente fuente de minerales como calcio y hierro, y de vitaminas A y C, los cuales son importantes en la dieta alimentaria de la población.

La composición nutricional del jocote, se detalla en el cuadro 3.



Cuadro 3: Composición nutricional en 100 gramos de pulpa

Composición	Mínima	Máxima
Humedad	80.1%	85.4%
Cenizas	0.34%	2.23%
pH	2.54	5.0
Brix	13.0	18.0
Sacarosa	2.3%	3.2%
Azúcares	9.4%	14.4%
Acidez titulable	0.012%	0.210%
Ácido tánico	0.001%	0.045%
Pectinas	1.10%	3.24%
Promedio		
Kcal	47	
Proteínas	0.6%	
Calcio	2.0 mg	
Hierro	0.23 mg	
Vitamina A	195.4 mcg Eq	
Vitamina C	19 a 73 mg	

Fuente: Nava – Kuri y Uscanga (1979)

2. Material genético recomendado.

El material genético a establecer, depende de las características edafoclimáticas de la propiedad. Para el caso se debe de considerar especialmente las condiciones climáticas y altitudinales, las cuales determinarán la variedad de jocote a establecer. Otro aspecto muy importante que se considera es la comercialización de la producción, la cual está dirigida a la demanda y gustos del consumidor.

El Programa **FRUTAL ES**, recomienda dos variedades específicas: el jocote de verano variedad Barón Rojo y el jocote de corona. Estas dos variedades, según estudios de mercado, tienen mayor potencial entre los compradores locales y de exportación.

Existen otras variedades de jocote de verano como el de Azucarón, Guaturca, Pitarrillo, Turco e Iguana, entre otros, pero solamente tienen demanda en el mercado nacional y en algunos casos ni se consumen como fruta fresca, y su uso se limita solamente al establecimiento de cercos.

3. Producción

La producción estimada de cada una de las variedades recomendadas, se determinó consultando diferentes productores del cultivo en diferentes zonas del país y la experiencia de especialistas dedicados a la fruticultura. En el cuadro 4, se detallan las producciones esperadas para ambas variedades.

Para que el cultivo inicie su producción a los 3 años de siembra, se debe de establecer con material desarrollado y brindarle un adecuado manejo agronómico.

Cuadro 4: Estimación de producción por planta, por año

Años	Jocote barón rojo (unidades)	Jocote de corona (unidades)
3	30	40
4	120	150
5	250	300
6	400	500
7	750	900
8	1000	1200
9	1500	1600
10	2000	2500

4. Establecimiento de la plantación

Tal como se mencionó en el apartado de material genético recomendado, las condiciones climáticas y altitudinales de la finca son los factores determinantes de selección de la variedad de jocote a establecer. Definida la variedad, se debe considerar la obtención del material de propagación, las condiciones edáficas, la época de establecimiento y el manejo agronómico que se le brindará a la plantación.

Se debe diseñar un plan de establecimiento del cultivo en forma ordenada, respondiendo a las necesidades del cultivo. A continuación se describe un plan de establecimiento.

4.1. Época de establecimiento

El establecimiento del jocote se desarrolla finalizando la época seca, en el mes de abril.



Esto se debe al tipo de material que se utiliza para su propagación, el cuál consiste en esquejes de 0.5 a 1.2 metros de longitud con 0.05 a 0.10 metros de diámetro. Estos esquejes provienen de las podas de formación y de mantenimiento que se le realizan a plantaciones productivas. Si el establecimiento se efectúa en la época lluviosa y el suelo no posee adecuado drenaje, los esquejes tienden a podrirse, y posteriormente se pierden.



4.2. Selección de material genético

Al seleccionar el material genético a establecer, los esquejes deben provenir de plantaciones productivas y sanas. Éstos no deben tener daño mecánico para prevenir la penetración de patógenos, sobre todo se debe tener especial cuidado que no provenga de árboles enfermos de fitoplasma, que actualmente en El Salvador es una enfermedad que provoca la muerte de los árboles de jocote.

4.3. Selección del lugar

Para el establecimiento del cultivo, es fundamental conocer las exigencias o requerimientos de adaptabilidad, entre estos: clima, suelo y condiciones topográficas del terreno; por lo que es necesario verificar en el lugar las condiciones antes mencionadas. También se deben considerar otros factores o recursos para la producción, que faciliten el desarrollo y manejo del cultivo, como son: acceso, ubicación, agua, disponibilidad de mano de obra entre otros.



4.4. Diseño de la plantación

Para establecer el diseño de la plantación se recomienda considerar los siguientes criterios:

a. Variedad seleccionada.

La forma de la planta influye grandemente en el diseño de la plantación. Las características básicas que se deben tomar en cuenta son altura del árbol, forma de la copa y crecimiento lateral de las ramas primarias y secundarias.

b. Sistema de cultivo:

b.1. Monocultivo: el monocultivo es el sistema más recomendado, para evitar la competencia con otros cultivos por nutrientes, luz y agua.

b.2. Asocio: este puede ser temporal (anual o bianual) o perenne. En el primer caso, se realiza con granos básicos u hortalizas, siendo necesario dejar un radio mínimo de 2 metros al pie del esqueje para evitar la competencia de luz. Los socios perennes, son comunes con el jocote corona, el cual es utilizado para sombra de café. Este último asocio es bueno, siempre y cuando se realicen controles de moscas de la fruta dentro de la plantación.

c. Condiciones del terreno.

Las condiciones y características del suelo influyen en el ordenamiento, distribución y distanciamientos entre plantas, un adecuado

ordenamiento permitirá disminuir o incrementar el distanciamiento entre plantas. Las condiciones que se deben tomar en cuenta son:

c.1. Estructura y textura del suelo: en texturas arcillosas menor distanciamiento y en texturas arenosas mayores distanciamientos.

c.2. Profundidad efectiva del suelo: a menor profundidad menor distanciamiento y a mayor profundidad mayor distanciamiento.

d. Orientación y ordenamiento del cultivo: es importante considerar el espacio mínimo que provea suficiente penetración de luz, aire y espacio para realizar las prácticas culturales y agronómicas.

Los distanciamientos del surco dependen de la topografía del terreno y los distanciamientos entre planta dependen de la textura del suelo.



Planta de jocote corona de 2 años en asocio permanente con café



Jocote de verano establecido en asocio temporal con maíz

Cuadro 5: Diseño de siembra de jocote y distanciamientos sugeridos (en metros)

Variedad	Diseño de siembra	Distanciamientos		Densidad por Mz.
		Surco	Planta	
Corona	Rectángular	10	8	88
		10	9	78
	Cuadrado	12	10	58
		10	10	70
Barón rojo	Rectángular	7	6	167
		8	6	146
		8	7	125
	Cuadrado	6	6	194
		7	7	143

Fuente: **MAG-FRUTAL ES** 2004.

4.5. Adecuación del terreno para siembra

A continuación se describen las actividades que se deben de realizar para la adecuación del terreno a sembrar.

4.5.1. Protección del terreno.

Se inicia con el cercado del terreno, para protegerlo del paso de personas, animales y vehículos; debido a que los esquejes que inician el desarrollo de raíces son altamente delicados si se tocan. Solamente con mover levemente el esqueje, puede producir la pérdida del mismo.

4.5.2. Limpieza del terreno.

El área a sembrar, deberá estar libre de malezas que impidan el trazado y estaquillado, el ahoyado y la siembra de los esquejes. De ser necesario se deben realizar prácticas de destronconado.

4.5.3. Preparación del terreno.

En suelos planos o semiplanos, se puede utilizar maquinaria como subsoladores y arados para descompactar los suelos y proporcionar inclinación para drenaje de las aguas lluvias.

En suelos ondulados y laderas, se recomienda el establecimiento de prácticas de conservación de suelos, como barreras a nivel, acequias de infiltración, terrazas individuales o múltiples.

4.6. Trazo y estaquillado.

Esta práctica tiene como objetivo el diseño y orientación adecuada de la plantación, así como el ordenamiento y el espacio uniforme de los surcos y de las plantas, que permitan un crecimiento uniforme y que facilite el manejo agronómico de las plantas.

Existen herramientas como el clinómetro y teodolito, para mayor precisión de la práctica; pero se pueden utilizar cintas métricas y la metodología 3, 4 y 5, con la cual se obtiene excelentes resultados.



4.7. Ahoyado.

La práctica de ahoyado para el establecimiento de jocote se debe de realizar, de preferencia, un mes antes de la siembra en campo; esto con el objetivo que se solarice y exista control de plagas del suelo que puedan afectar el cultivo. El mes ideal de ahoyar es marzo o principios de abril, para sembrar a finales de este último mes.

Cuadro 6: Dimensión de ahoyado según el tipo de suelo

TIPO DE SUELO	AHOYADO		
	Largo	Ancho	Profundidad
Franco Arcilloso	30 cms.	30 cms.	40 cms.
Franco Arenoso	30 cms.	30 cms.	40 cms.
Arcilloso	40 cms.	40 cms.	50 cms.

Las dimensiones del hoyo dependen de la textura del suelo, para permitir a la planta un adecuado desarrollo de las raíces, eliminando piedras u otras barreras físicas que puedan obstaculizar su enraizamiento.

4.7.1. Construcción del ahoyado.

El momento adecuado para realizar el ahoyado, es por lo menos 1 mes antes de la siembra del esqueje. Durante este período existe control de plagas y enfermedades, por los efectos de la exposición a la luz solar y la temperatura. Si se cuenta con materia orgánica, se puede aplicar al ahoyado aproximadamente de 3 a 5 libras por hoyo.

4.8. Siembra de esquejes.

Dado que el jocote se propaga por esqueje, se debe escoger material libre de plagas, enfermedades y daños mecánicos. Además, debe considerarse el largo y diámetro del esqueje, con el objetivo que se desarrolle su sistema radicular en corto tiempo.

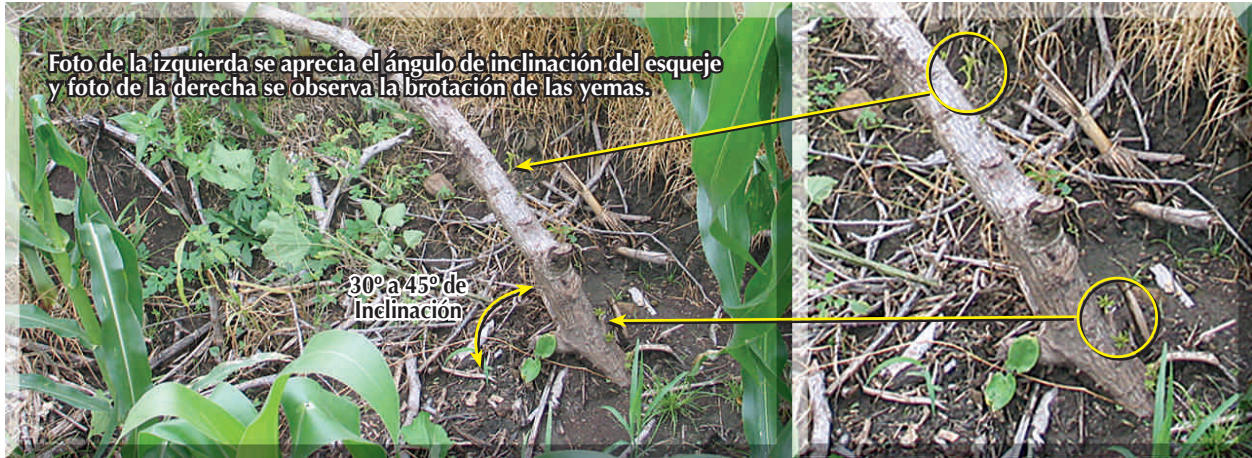
El esqueje debe sembrarse enterrando al menos 30 cms. se inclinándolo levemente (de 30° a 45° de ángulo) con la intención de estimular las yemas a lo largo del esqueje.

Es necesario tener especial cuidado cuando el jocote se encuentra establecido, ya que movimientos bruscos hacen que la raíces que están brotando del esqueje se dañen, ocasionando lentitud en su desarrollo y en algunos casos su pérdida.

4.8.1. Resiembra.

Transcurridos 30 días, se debe inspeccionar la siembra para verificar la existencia de esquejes perdidos, estimando un 5% de pérdida como normal, si existe un mayor porcentaje se deben identificar los factores que pudieron influir y evitarlos. Realizada la inspección, se deben retirar los esquejes perdidos y reiniciar la resiembra.





5. Mantenimiento de la plantación

5.1. Poda

En la fruticultura moderna, las podas son una práctica indispensable para el manejo de una plantación de cualquier tipo de frutales. En el caso del jocote se pueden realizar cuatro tipos de podas, las cuales tienen diferentes objetivos, pero la finalidad es el manejo adecuado de la plantación. A continuación se describen estas podas.

5.1.1. Poda de formación.

Consiste en el despunte de la planta para estimular las yemas laterales y así evitar el crecimiento vertical de la misma. Se eligen ramas cercanas al suelo y centrales, evitando con ello el gasto innecesario de energía de la planta.

Se recomienda realizarla al segundo año, en el mes de mayo, utilizando las herramientas adecuadas. El material de las podas se puede utilizar para ampliar el área de siembra.

5.1.2. Poda de mantenimiento

El objetivo de estas podas es mantener la copa de las plantas compacta y uniforme. Las ramas con demasiado crecimiento vertical se eliminan para evitar la formación de falsas copas y mantener el equilibrio de la planta. Además, permite tener igualdad de la longitud de las ramas primarias y secundarias.

5.1.3. Poda fitosanitaria.

Consiste en eliminar materiales con daños mecánicos como rajaduras o quebraduras. Estos daños facilitan la entrada de plagas o enfermedades. También se deben eliminar ramas con daños de plagas o enfermedades.



Para evitar la propagación de plagas o enfermedades, se recomienda iniciar las podas en plantas sanas, que no presenten ningún síntoma y finalizar con las plantas infectadas.

Posteriormente todas las ramas eliminadas se deben sacar de la plantación y quemarlas para evitar fuentes de inóculo.

5.1.4. Poda productiva.

La poda productiva consiste en incrementar el área o ramas productoras de las plantas. En este sentido, se deben podar las ramas terminales o verticales muy vigorosas para estimular el crecimiento de ramillas laterales de crecimiento horizontal, de menor vigor y más productoras. El corte se debe realizar con una inclinación de 35 a 45°, en dirección contrario a la yema.

Cuando los árboles no reciben podas, crecen verticalmente dificultando la cosecha, y el centro de la planta se vuelve improductivo. Esta poda se debe realizar por bloques o de forma parcial, porque las ramas productoras de jocote son las que tienen al menos 1 año de edad y las ramas en que se realicen las podas, producirán hasta el siguiente año.

5.2. Anillado

Esta es una práctica utilizada en otros países con la finalidad de estimular el crecimiento lateral de las ramas. Según la experiencia y las condiciones de cada lugar, cuando se realiza en los meses de mayo y junio, se obtienen mejores resultados. La práctica consiste en realizar un anillo a la corteza del árbol de 1 cms. de ancho,

en el lugar donde se desea estimular el crecimiento de ramillas, creciendo éstas debajo del corte, aplicando cubrecorte sobre el anillo.

De las 2 a 4 semanas aproximadamente, se comienza a observar la brotación de las ramas laterales y se realiza un raleo, dejando las que interesan, de preferencia las que crecen hacia los lados, las que crecen al centro de la copa se podan.

5.3. Nutrición

En el país los productores prestan poca atención a la nutrición del jocote, por considerarlo un árbol rústico que necesita pocos cuidados; para establecer una plantación comercial es necesario proveer de una adecuada nutrición a la planta, de acuerdo a la edad de la plantación y a la fenología del cultivo.

En este sentido, es preciso considerar las funciones de los elementos mayores y de los menores para balancear la nutrición de la planta. En el cuadro 7, se detallan dos ejemplos de planes de fertilización.

5.3.1. Nutrición en el año de siembra

Al año de la siembra se debe iniciar la fertilización, cuando se esté seguro que los esquejes sembrados se encuentren enraizados.

Este enraizamiento inicia de los 10 a 15 días de sembrado el esqueje, por lo que la primera fertilización concuerda con el inicio de la época lluviosa, aproximadamente a los 20 o 25 días de la siembra.

Cuadro 7: Plan de fertilización de jocote

Edad	Cantidades de nutrientes (gr)			Opción 1			Opción 2		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	18-46-0	0-0-60	46% N	15-15-15	0-0-60	46% N
1º Año	60	80	40	174	67	62	533	0	0
2º Año	90	100	60	217	100	111	667	0	0
3º Año	120	120	80	261	133	159	800	0	0
4º Año	150	150	100	326	167	198	1000	0	0
5º Año	250	180	150	391	250	390	1200	0	152
6º Año	350	250	300	543	500	548	1667	83	217
7º Año	550	350	500	761	833	898	2333	250	435
8º Año	550	350	500	761	833	898	2333	250	435
9º Año	550	350	500	761	833	898	2333	250	435
10º Año	550	350	500	761	833	898	2333	250	435

El esqueje al estar enraizado, tendrá la capacidad de absorber los fertilizantes, teniendo especial cuidado de colocarlo a 20 cm. de la base y enterrarlo en el suelo de tal manera que se encuentre cercano a las raíces, con lo que se disminuyen las pérdidas del producto por volatilización o por arrastre del agua.

En el primer año, se recomienda la aplicación de 60 gramos de Nitrógeno, 80 gramos de Fósforo (P_2O_5) y 40 gramos Potasio (K_2O) por planta. De preferencia, se debe realizar la fertilización en las etapas siguientes:

- Primera fertilización: de 20 a 25 días después de sembrado el esqueje, aplicando 80 gramos de 18-46-0.
- Segunda fertilización: de 30 a 45 días posteriores a la primera fertilización, aplicando el restante de 18-46-0 (94 gramos) y 30 gramos de 0-0-60.
- Tercera fertilización: de 30 a 45 días posteriores a la segunda fertilización; aplicando 30 gramos de 0-0-60 y 62 gramos de Urea 46% N.

Es necesario realizar las observaciones de campo para evaluar la respuesta a la fertilización y mantener o corregir el plan de fertilización. Se recomienda realizar aplicaciones de fertilizantes foliares que proporcionen elementos menores.

5.4. Control de malezas

El control de malezas debe realizarse para evitar la competencia de espacio, luz, nutrientes y agua, que incida en el desarrollo adecuado de la planta. Para esto existen alternativas de control como la utilización de insumos químicos, maquinaria agrícola, abonos verdes y personas para limpiezas manuales.

Este control debe realizarse en tres momentos: al inicio, mitad y finalización de la época lluviosa; época en que las malezas ocasionan mayores problemas. Se debe hacer una limpieza general del terreno y planceos (eliminación de maleza alrededor de la planta) antes de cada fertilización.

El control de malezas disminuye la humedad relativa, permite mejor circulación del aire y la

visualización de problemas en el tronco de los árboles, además las malezas son hospederos de diversas plagas.

Si se utilizan abonos verdes para el control de la malezas, es necesario tener cuidado con aquellos abonos verdes que tienen hábito de enredadera, ya que pueden trepar sobre los troncos de los árboles y al no tener cuidado, causar heridas o asfixia en las plantas.

6. Plagas

6.1. Plagas invertebradas.

Las plantaciones de jocote son atacadas por plagas de insectos. A continuación se detallan las plagas reportadas:

- La plaga insectil más importante en El Salvador es el Taladrador del Jocote (*Lagocheirus sp.*). Los adultos de este insecto realizan raspaduras en la base de los troncos, donde colocan sus huevos, también los colocan en las grietas de la corteza. Las larvas se alimentan de la corteza del tallo y llegan hasta el centro del mismo. En esta actividad, hacen galerías que disminuyen o detienen en su totalidad el paso de nutrientes, causando una muerte lenta al árbol.
- Complejo de moscas de la fruta. Las moscas reportadas son la mosca Med *Ceratitis capitata* y las *Anastrepha obliqua* y *A. ludens*. El daño de estas moscas, inicia ovipositando los frutos en desarrollo, posteriormente las larvas consumen la pulpa, ocasionando un daño total en la fruta.
- En Centroamérica se han identificado ácaros como *Brevivalpus nodiflorae*, *B. phoenicis* y *B. salasi*. Los dos primeros atacan las hojas produciendo un tono amarillento, el último de éstos ataca los frutos y las hojas y se manifiesta por un amarillamiento irregular. Otro ácaro identificado es el *Tenuipalpus uvae*, el cual produce un resquebrajamiento regular en la piel del fruto, a veces se necrosa oscureciéndose.
- Esporádicamente se han observado avispidas (*Trigona sp.*), las cuales producen un raspado

en la piel de los frutos tiernos, restándoles calidad y valor en su comercialización.

6.2. Enfermedades vegetales causadas por Fitoplasma y Hongos

A pesar de la rusticidad del árbol, es atacado por ciertas enfermedades de origen biótico, propias de los frutales del trópico. A continuación se detallan las encontradas en la región centroamericana.

- La enfermedad más preocupante es la Muerte Regresiva o “Ajobamiento” del jocote. Esta es producida por un fitoplasma, del cual se conoce poco. Actualmente no está asociada a un vector específico pero esta claro que se dispersa por medio del material vegetativo. Los síntomas observados en campo son: un año antes de comenzar a morir la planta, la producción es sumamente abundante, pero con jocote de baja calidad o “ajobados” decayendo su producción hasta llegar a morir. La muerte puede ser repentina o tardar de dos a tres años. Por lo general los productores al observar el ajobamiento, eliminan la planta posterior a la cosecha.
- Otra enfermedad del jocote es producida por *Rosellinia sp.*, un hongo muy polífago. Los síntomas de esta enfermedad se observan en las raíces primarias y secundarias. Al dañarse las raíces es frecuente observar amarillamiento del follaje, defoliación prematura, en ocasiones floraciones fuera de época, antes que la planta muera.
- En las hojas se han observado lesiones ocasionadas por *Cercospora sp.* y *Septoria sp.*, que afectan los folíolos. La *Cercospora sp.*, produce lesiones circulares cuando se identifican en la lámina del folíolo o de forma irregular si están cerca del ápice. En la parte central la lesión es color marrón, con un halo amarillo difuso alrededor, las manchas se encuentran con mayor frecuencia en los brotes nuevos. La *Septoria sp.* Produce lesiones circulares, con bordes claramente definidos y centro gris blanquecino. Los daños se ubican principalmente en las hojas maduras, cercanas al momento de la abscisión.

- En estudios de poscosecha de los frutos se han observado *Botryodiplodia sp.*, y otros de menor importancia como *Aspergillus spp.*, *Rhizopus sp.*, *Penicillium sp.* y *Monilia sp.* En precosecha se han observado hongos ligados a frutos en madurez temprana como *Monilia sp.*, *Phytophthora sp.*, *Geotrichum sp.*, *Diplodia sp.*, *Sphaceloma sp.* y *Colletotrichum sp.*

Fitoplasma: agente causal del Ajobamiento del jocote.

El fitoplasma es un microorganismo conocido con anterioridad como mycoplasma. Es semejante a una bacteria, pero al igual que muchos virus es transmitido por un insecto vector.

El fitoplasma carece de pared celular, está rodeado por una pared unitaria compuesta de tres capas (trilaminar) y posee citoplasma, ribosomas y filamentos de material nuclear. Su forma es variada por lo que se le llama “pleomórfico”.

Las formas no filamentosas miden en promedio 295 μm . y las formas filamentosas 142 μm . de diámetro y como mínimo 16 μm en longitud. La falta de pared celular verdadera; se debe a que los fitoplasmas carecen de la habilidad necesaria para sintetizar las sustancias requeridas para formar dicha pared.

Los fitoplasmas se encuentran exclusivamente en los vasos floemáticos, normalmente tienen una distribución heterogénea en la planta y se presentan en bajas concentraciones.

Estas características hacen difícil su detección e identificación. La asociación de estos organismos con una enfermedad en particular puede estar basada en expresión de síntomas, visualización de estructuras pleomórficas con una membrana trilaminar en las células del tejido conductor del floema, y disminución de síntomas mediante aplicaciones de antibióticos (tetraciclina). En la actualidad, métodos serológicos y moleculares permiten en forma simple, sensitiva y confiable la detección e identificación de estos organismos (Seemuller et al., 1998).

Cuadro 8: Resumen de principales enfermedades del jocote.

Nombre	Sintomatología	Daños	Control químico	Control cultural y/u orgánico
Muerte Regresiva o Ajobamiento producida por Fitoplasma	Producción excesiva de fruta pequeña y de baja calidad. Marchitamiento de la planta.	Frutos de baja calidad. Pérdida de vigor de la planta. Muerte repentina o de 2 a 3 años.	No se conoce control efectivo de la enfermedad. Se están haciendo pruebas aisladas con aplicación de antibióticos, teniendo regular a buena respuesta por parte de la planta.	No utilizar material vegetativo con síntomas de ajobamiento para el establecimiento de nuevas plantaciones. Al eliminar árboles, sacar y quemar la planta, evitando dejarla dentro de la plantación.
Enfermedades de la raíz (Rosellinia sp.)	Amarillamiento del follaje. Defoliación prematura. Floraciones fuera de época. Muerte de la planta.	Necrosis en las raíces primarias y secundarias.	Se deben hacer aplicaciones de fungicidas sistémicos dirigidos al sistema radicular de la planta en forma de "drench" o inyectados al suelo.	Al establecer la plantación se deben eliminar troncos viejos y quemarlos fuera de la plantación. Al eliminar plantas enfermas y para evitar el avance del hongo, se debe hacer una zanja de 0.5 m. de profundidad alrededor del árbol enfermo o eliminarlo, procurando depositar el suelo infestado en el interior del área aislada. Luego aplicar cal viva en el fondo de la zanja y dejarla así hasta el año siguiente.
Enfermedades de troncos, hojas y frutos producidas por hongos.	Producción de exudados gomosos y oscuros, sobre canchales color marrón oscuro, desarrollados en sitios dañados físicamente por cortes y heridas. Lesiones circulares en hojas. Momificación de frutos y lesiones acuosas.	Pudrición de corteza y estancamiento del crecimiento del árbol. Defoliación prematura de la planta. Pérdida de producción y calidad de los frutos.	Aplicación de fungicidas después de la cosecha y antes de la floración. Además de aplicar fungicidas de contacto durante el desarrollo del fruto. Entre los ingredientes activos se mencionan maneb, propineb, metalaxil. Se puede aplicar cúpricos excepto durante la floración.	Eliminar ramas dañadas. Raspar las heridas en la corteza hasta llegar al material sano y aplicar fungicidas de contacto. Realizar podas fitosanitarias y eliminar frutos dañados y momificados antes y después de la cosecha.

Cuadro 9: Resumen de principales plagas del jocote.

Nombre común y científico	Síntomatología	Daños	Control Químico	Control cultural y/u orgánico
Taladrador del jocote (<i>Lagocheirus sp.</i>)	Muerte lenta del árbol. Declinamiento progresivo de la copa y amarillamiento generalizado.	Perforación de la base de la planta. Galerías internas provocadas por la larva del insecto, que impiden la libre circulación de nutrientes Muerte de la planta.	Identificar la perforación del insecto en la base del Malathión y Endosulfán, aplicándolo con jeringa al 50% y tapando el lugar de aplicación con plástilina o jabón de aceite para evitar la salida de los gases.	Eliminar ramas y árboles perforando para quemarlas fuera de la plantación. Evitar la acumulación de restos de madera dentro de la plantación porque pueden servir para la proliferación del insecto.
Moscas de la Fruta (<i>Anastrepha spp.</i> y <i>Ceratitidis capitata</i>)	Pudrición de frutos.	Las hembras adultas ovipositan dentro de los frutos, y posteriormente la larva se alimenta de la pulpa del jocote.	Aplicar Malathión para la disminución de las moscas y posteriormente continuar con prácticas culturales.	Colocación de trampas con atrayentes como jugo de frutas (naranja, mandarina, mango) o proteína hidrolizada. Enterramiento de los frutos dañados en fosas de 1 por 1.5 metros y la profundidad suficiente para cubrir los frutos con 0.6 m de tierra, y colocar una capa de cal.
Complejo de ácaros	Hojas con amarillamiento. Frutos grises o con resquebrajamiento de la piel.	Ataque a hojas, disminuyendo su trabajo fotosintético. Disminución de la calidad del fruto y en ocasiones pérdidas totales de este.	Acaricidas a base de abamectina o azufre coloidal, tienen excelentes resultados para el control de ácaros.	Eliminación de plantas hospederas como las malezas. Evitar el sombreado de los frutos, podando ramas centrales y supernumerarias.
Avispitas (<i>Trigonas sp.</i>)	Raspadura de frutos tiernos.	Pérdida de producción cuando el ataque es severo.		Eliminación de nidos.



Daño en fruto producido por la plaga insectil, disminuyendo la calidad del producto.



Síntoma de Fitoplasma en jocote, con alta producción de fruta de baja calidad



Frutos momificados de jocote



Raspado de frutos tiernos de jocote ocasionado por ácaros

7. Cosecha y poscosecha

7.1. Cosecha

La época de cosecha del jocote depende de la variedad del mismo. El jocote de verano inicia su cosecha en el mes de febrero hasta el mes de mayo. Mientras que el jocote de corona inicia en el mes de agosto y finaliza en el mes de octubre.

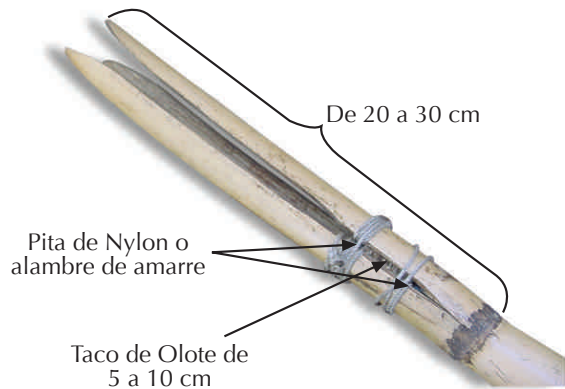
Para la recolección de la fruta se utilizan varas de carrizo (Tipo de Bambú) de 2 a 3 metros de largo. Para hacer recta la vara, esta se flamea y al estar caliente se le pasa papel de diario mojado, repitiendo tantas veces esta actividad hasta dejarla sin curvaturas. Posteriormente a uno de los extremos se le hacen cortes hasta el primer entre

nudo (aproximadamente 20 a 30 cm.) y se le coloca un taco de olote para que abra, amarrándola con pita resistente (nylon u otro) para que no quiebre la abertura (ver foto en la siguiente página).

La recolección del fruto se hace desde el suelo o desde el árbol, dependiendo de la altura del mismo, utilizando la vara para atrapar y cortar el fruto. Esto se realiza por cada fruto que se cosecha.

La cantidad de frutos cosechados por jornal diario es de 3,000 a 5,000, existiendo casos muy excepcionales donde por jornal se cosechan 16,000 frutos, cuando la planta es grande y con suficiente producción.

Estas cantidades de cosechas se logran en jornadas de 7:00 am a 3:00 pm (8 horas de jornada).



Extremo de la vara de carrizo para cosechar jocote



7.2. Manejo poscosecha

El manejo poscosecha está estrechamente relacionado con el tipo de comercialización que se realizará, esto permite clasificar la cosecha separando los frutos por tamaño y daño, obteniendo con ellos diversas calidades y precios. Para evitar pérdidas se debe proporcionar adecuado manipuleo y transporte.

El manejo poscosecha inicia con la selección de calidades de fruta (ver cuadro 10).

Realizada la primera clasificación de campo de la fruta del jocote, se siguen los pasos previos al empacado:

1. Acopio: etapa en que el producto se lleva del campo en jabas y preclasificado, para evitar daños poscosecha, la fruta se debe colocar bajo sombra, lejos de los rayos del sol, para evitar daños.

2. Lavado: se puede hacer lavado por inmersión, en pilas, para eliminar cualquier suciedad proveniente del campo; también para bajar la temperatura proveniente de campo. Existen varios métodos, uno de éstos es la inmersión de la fruta en pilas de lavado. En esta parte también se puede hacer desinfección del producto utilizando cloro, con un límite de 200 ppm (200 mg de cloro /litro de agua). Luego se vuelve a lavar la fruta para eliminar restos de cloro que hayan quedado adheridos.

3. Secado: se retira la fruta del área de lavado, y se deja secando el producto en jabas, a temperatura ambiente, procurando eliminar residuos de agua.

4. Selección y clasificado: después del secado se procede a la etapa de selección de la fruta eliminando aquella que tenga mala presentación

Cuadro 10: Clasificación del jocote según mercado destino

Calidad	Características	Mercado
Primera	Maduro y/o sazón	Internacional
Segunda	“Chapa” o pintón	Internacional y local
Tercera	“Arjeña” o dañado	Local

o daño por plagas; por lo general se hacen 3 clasificaciones: 1ª calidad (frutos de buen tamaño, color uniforme), 2ª calidad (frutos de tamaño medio) y 3ª calidad (frutos de tamaño muy pequeño, con daños). La 3ª calidad es utilizada mayormente para el procesamiento en pulpas y jaleas. Las etapas de selección y clasificado se debe hacer en mesas, preferiblemente de acero inoxidable para asegurar la inocuidad de la fruta.



5. Empacado: luego de la clasificación se procede al empacado del producto, dependiendo de las exigencias del mercado se empaqueta a granel o en bandejas individuales. Para el empacado a granel, se recomienda colocar la fruta en jabs previamente desinfectadas; con respecto al empacado individual, se coloca la fruta en forma atractiva al consumidor más o menos 9 a 12 unidades en bandejas de poliestireno y se sellan con un film termoencogible, utilizado en la industria alimenticia, que permite la respiración del producto.

6. Almacenamiento: se debe almacenar en cuartos fríos para tener un mejor control de la temperatura; la temperatura adecuada para el mantenimiento de la fruta es de 13 °C, con una humedad relativa de 85-90%, mientras se lleva el producto al proveedor. Si se lleva a cabo el proceso de congelado se tiene que dejar en las jabs y someterlo a congelación hasta alcanzar una temperatura de -20 °C, luego se procede al empacado individual.



Es recomendable en el caso de congelado, que se haga por un método rápido, ya que evita la formación de cristales grandes, evitando daños de tipo físico en la fruta.

8. Comercialización

En primer lugar se deben tomar en cuenta las características o requerimientos de calidad de la fruta para su comercialización. En jocote, los aspectos o variables que hay que tomar en cuenta son:

- Presentación de la fruta: aspectos cualitativos como color uniforme (en el caso del jocote el consumidor tiene preferencia por una coloración roja).
- Sanidad del producto: libre de daños por plagas y enfermedades
- Tamaño: variable cuantitativa que hay que tomar muy en cuenta para el establecimiento de precio.

Luego de considerar los requerimientos de calidad, se deben identificar los diferentes actores que intervienen en la comercialización de jocote.

8.1. Mercado local

En el mercado local, el jocote se comercializa según las épocas de cosecha de cada variedad. En los mercados mayoristas y detallistas se encuentra la fruta a granel en canastos (250 a 500 unidades) o en bolsas plásticas (25 a 50 unidades) preparadas

para el consumidor final. Mientras que en los supermercados la presentación es en bolsas plásticas y recientemente se encuentra en bandejas, ambas presentaciones se venden por libra.

Un mercado importante a nivel local, es el de dulces artesanales. Estos dulces se comercializan en fiestas municipales y cantonales, las cuales son todo el año a lo largo y ancho de El Salvador. A pesar de ser un sector informal, es considerado un alto consumidor de frutas de estación y sobre todo frutas nativas.

8.2. Mercado de exportación

En el estudio de mercado llamado “Oportunidades de Mercado de Frutas de El Salvador en los Estados Unidos de América”, que desarrolló el Programa

FRUTAL ES, en marzo de 2003; se encontró en un 80% de establecimientos investigados en los EE.UU. y con la mayor proporción con respecto a otras frutas examinadas.

Las variedades de jocote encontradas fueron dos: el jocote rojo (Barón Rojo) y el de corona. Entre ambos, el más apreciado y con mayor rotación es la variedad de corona, en este caso, el rango de precios tiende a mantenerse debido a que, por su peso, usualmente se incluyen menos unidades por bolsa. La presentación que se comercializa de jocote es congelada y en almíbar.

Para mayor referencia, el estudio puede ser consultado y/o adquirido en las oficinas del Programa **FRUTAL ES**.

Figura 3: Mapa de comercialización del mercado local de jocote.

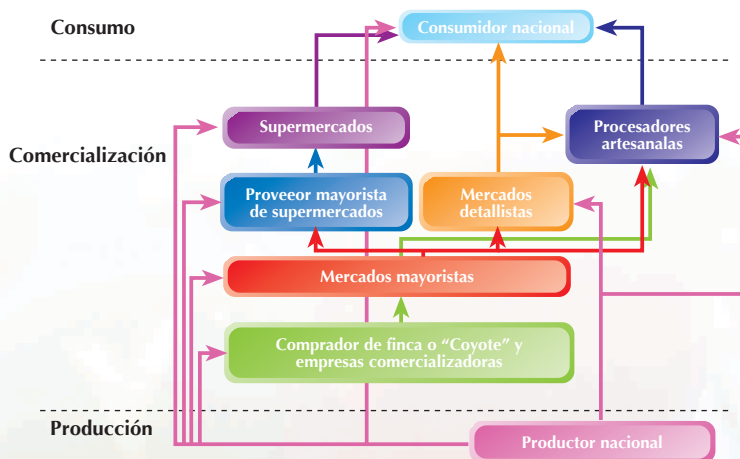


Figura 4: Mapa de comercialización del mercado de exportación de jocote.



9. Información financiera

Para estimar la rentabilidad del cultivo de jocote se deben analizar los costos de establecimiento y de producción, así como los ingresos en esos períodos, para calcular indicadores económicos como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN).

Costos de producción.

Los costos de producción se dividen en costos de establecimiento y mantenimiento. Se considera para el ejemplo que durante los primeros cuatro años son costos de establecimiento, siendo el año 1 cuando se realiza el mayor desembolso dado que es el año de siembra de la plantación, mientras que del año 5 en adelante son costos de mantenimiento, donde se agregan los costos anuales de producción.

Ingresos.

Los ingresos de una plantación de jocote provienen principalmente de la venta de la fruta fresca, aunque se puede obtener de esquejes para la siembra de nuevas áreas de cultivo. Los ingresos para los ejemplos se hicieron utilizando precio de los millares de US \$35.00 para el jocote corona y de \$22.00 para el jocote de verano, que son promedios obtenidos en las diferentes plazas del país.

En el cuadro 11 se ejemplifica el jocote de corona y en el cuadro 12 el jocote de verano, en ambos casos en área de una manzana de cultivo. Es de mencionar, que los ingresos varían dependiendo de los precios de venta y de los costos según las condiciones agroclimáticas y del valor de mano de obra.

Para ambos casos, los ingresos son negativos del año 1 al 4 y son positivos desde el año 5, aunque en este año las ganancias son marginales.

Cuadro 11: Costos para el establecimiento, desarrollo y mantenimiento de una manzana de jocote de corona. En Dólares

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Insumos, plantas y transportes	246	73	110	122	114	122	135	120	120	120
Mano de obra	151	109	120	125	109	111	112	111	115	171
Otros gastos operativos	43	16	141	161	163	172	194	216	228	276
Herramientas	74	20	11	66	125	114	125	123	125	114
Costos de recolección	0	0	25	95	185	308	555	740	986	1,541
Total gastos operación	514	219	408	569	697	828	1,122	1,310	1,575	2,222
Inversiones fijas	69	0	0	103	0	0	0	03	0	0
Total	583	219	408	672	697	828	1,122	1,413	1,575	2,222
Inversiones por manzana	583	219	408	672	697	828	1,122	1,413	1,575	2,222

RENDIMIENTOS ANUALES POR MANZANA

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Plantas por manzana	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Frutos por planta	0	0	40	150	300	500	900	1,200	1,600	2,000
Rendimientos por manzana	0	0	2,800	10,500	21,000	35,000	63,000	84,000	112,000	140,000

INGRESOS ANUALES POR MANZANA EN DÓLARES AMERICANOS

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos totales	0	0	98	368	735	1,225	2,205	2,940	3,920	4,900
Costos totales	583	219	408	672	697	828	1,122	1,413	1,565	2,222
Ingresos netos					38	397	1,083	1,527	2,345	2,678

TIR a 10 años = 31,01%
Densidad=70 Plantas por manzana

VAN= \$ 2,391.30
Distanciamiento: 10x10 m.

Precio por millar= \$35.00

Cuadro 12: Costos para el establecimiento, desarrollo y mantenimiento de una manzana de jocote de verano. En Dólares

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Insumos, plantas y transportes	194	107	223	231	186	231	246	231	246	231
Mano de obra	206	179	199	204	196	198	199	196	202	258
Otros gastos operativos	42	26	155	166	156	160	161	168	162	165
Herramientas	53	40	11	37	67	65	67	65	67	56
Costos de recolección	0	0	0	1	2	2	4	6	9	11
Total gastos operativos	495	352	588	639	608	657	678	667	686	721
Inversiones fijas	69	0	0	103	0	0	0	103	0	0
Total	564	352	588	742	608	657	678	770	686	721
Inversiones por manzana	564	352	588	742	608	657	678	770	686	721

RENDIMIENTOS ANUALES POR MANZANA

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Plantas por manzana	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Frutos por planta	0	0	30	100	200	350	700	900	1,100	1,300
Rendimientos por manzana	0	0	4,290	14,300	28,600	50,050	100,100	128,700	157,300	185,900

INGRESOS ANUALES POR MANZANA EN DÓLARES AMERICANOS

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos totales	0	0	94	315	629	1,101	2,202	2,831	3,461	4,090
Costos totales	564	352	588	742	608	657	678	770	686	721
Rendimientos por manzana					21	444	1,524	2,062	2,774	3,369

TIR a 10 años = 31,66%
Densidad=143 Plantas por manzana

VAN= \$ 3,016.91
Distanciamiento: 7x7 m.

Precio por millar= \$22.00

Bibliografía

- Herrera G., Maradiaga M. 2003. Evidencias Inmunológicas, Microscópicas y Moleculares de Fitoplasmas en Vides. Agricultura Técnica. Chile. Disponible en: www.inia.cl/at/espanol/v63n1/ART03.htm
- Doyle M.M. S.F. Amarillamiento Letal: Una enfermedad devastadora del Cocotero. Departamento de Ciencia y Producción, Zamorano. Honduras. Disponible en: www.rds.org.hn/docs/listas/cocos/enfermedad_cocotero.htm
- Rivas A. 2005. Entrevista personal. Unidad de Posgrado, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. El Salvador.
- Baraona Cokrell, Marcia. 2000. Jocote, anona, cas: tres frutas campesinas de América. 1ra. Edición. Herdia, Costa Rica. 17- 101 p.
- Pineda Cruz, Eduardo. 2001. Cultivo de Jocote. CENTA. San Andrés, El Salvador. 19 p.
- Mendoza Puquirre E., Parada Jaco M. 2002. El Barrenador del Tallo del Jocote. CENTA. San Andrés, El Salvador. 17 p.

OTRAS PUBLICACIONES Y DOCUMENTOS DEL PROGRAMA **MAG-FRUTAL ES**



Estas publicaciones se encuentran disponibles en
www.agronegocios.gov.sv y en www.camagro.com/frutales



PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR

SERVICIOS QUE SE OFRECEN

- **Provisión de Materiales Genéticos**
- **Capacitación y Asistencia Técnica en:**
 - Viveros
 - Manejo de Plantaciones
 - Agroindustria y Poscosecha
 - Organización y Mercadeo
- **Apoyo a la Gestión Financiera**
- **Divulgación de Información**



FRUTAL ES
PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

Av. Manuel Gallardo y final 1a. Av. Norte, Santa Tecla, El Salvador, C. A. Apto. Postal 1-69 Santa Tecla,

Teléfonos: (503) 241-1550, Fax: 241-1517 • e-mail: acelsalvador@iica.org.sv,

Web: www.agronegocios.gob.sv • www.camagro.com/frutales