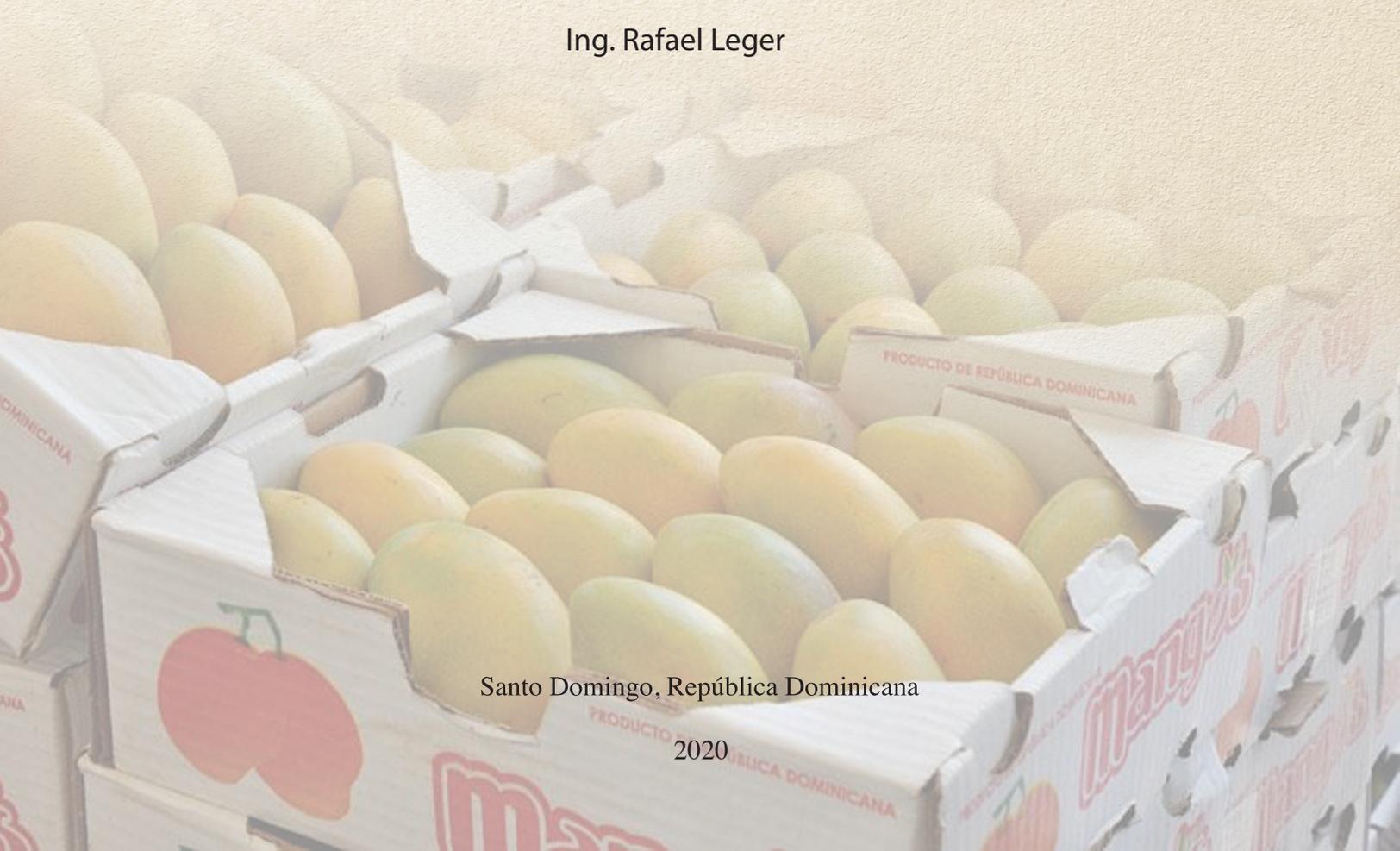




Guía Técnica

Producción Sostenible del Cultivo del Mango para la Exportación

Ing. Rafael Leger



Santo Domingo, República Dominicana

2020



Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales.
Félix María del Monte No. 8, Gazcue, Santo Domingo, República Dominicana
www.coniaf.gob.do

Tel.: 809-686-0750
Fax: 809-689-9943

El material consignado en este documento puede ser reproducido por cualquier medio, siempre y cuando no se altere su contenido. El CONIAF y el IDIAF agradecen a los usuarios incluir el crédito correspondiente en los documentos y actividades en los que se haga referencia a esta publicación.

Cita correcta:

Leger, R. 2020. Guía de producción sostenible del cultivo del mango para la exportación. Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF). Clúster del Mango Dominicano. Santo Domingo. República Dominicana. 120 p.

AGRIS: F01

Descriptores: Mango; Mangifera indica; Genotipos; Rendimiento; Poda; Fertilización; Enfermedades; Insectos; Cosecha; Comercio; Exportación, República Dominicana; Tratamiento hidrotérmico.

ISBN:

Autor:

Rafael Leger

Coordinación general:

Ing. Juan M. Chávez, M. Sc.

Edición/Revisión:

José Cepeda Ureña / CONIAF

Este documento, al igual que otros destinados para difusión técnica, se encuentra en el portal del CONIAF www.coniaf.gob.do

Las opiniones técnicas expresadas en cada sección de este documento son las del autor.

Esta guía fue escrita por Rafael Leger bajo contrato con el IDIAF y financiada por el CONIAF.

Esta y otras publicaciones del CONIAF no tienen fines de lucro.

Diseño y Diagramación:

BREMEN PRINTING, S. R. L.

Santo Domingo, República Dominicana

Impreso en:

BREMEN PRINTING, S. R. L.

Santo Domingo, República Dominicana

INDICE

Presentación	7
1. Introducción	9
2. Buenas Prácticas Agrícolas en el vivero	14
3. La salud y bienestar del trabajador	14
4. Diseño y organización de producción plantas de calidad en el vivero	17
5. Organización del vivero	17
6. Áreas del vivero	18
6.1 Recepción de los frutos.....	18
6.2 Germinadores.....	19
6.3 Áreas de preparación sustratos y llenados de fundas.....	21
6.4 Área de patrones y procesos de injertar.....	22
Desarrollo de las plantas en el vivero.....	24
Trasplante.....	24
Siembra directa.....	25
Riego.....	26
Control de malezas.....	27
Fertilización / enraizadores.....	28
Control fitosanitario.....	28
Selección.....	28
Inventario de patrones.....	28
Proceso de injertía.....	29
Selección y traslado de plantas injertadas.....	29
Inventario de plantas injertadas.....	29
6.5 Área de despacho de plantas.....	31
Control de actividades del vivero.....	31
7. Buenas Prácticas Agrícolas en el manejo del cultivo	33
8. Pasos Básicos para una siembra organizada de mango	34
8.1 Hábitat	34
8.2 Diseño del proyecto	35
Procedimiento para la División del Área a Sembrar.....	35
Las barreras rompe vientos.....	36
8.3 Ejecución del proyecto	37
Preparación del terreno Sub-solado.....	37
Arado, corte y cruce.....	38
Siembra.....	38
Marcado del terreno.....	38
Instalación sistema de riego.....	40
Construcción de hoyos.....	42
Trasplante y su relación con el sistema de riego.....	44
Sistema de riego por gravedad.....	45
Sistema de riego por surco para canal de 2 líneas.....	45
Sistema de riego por surco.....	45

8.4 Labores culturales del cultivo.....	46
Inventario de plantas.....	48
Ventajas del inventario de plantas.....	48
Resiembra.....	48
Riego.....	48
Poda y sus tipos.....	49
Poda de Despunte (Chapeado) para los árboles de mango.....	49
Poda de formación	51
Poda de producción, mantenimiento y sanitaria.....	53
Poda de aclareo de la copa.....	54
Poda de rejuvenecimiento o renovación de la copa.....	55
Poda de tope.....	55
Podaseveraparalosárbolesdemango.....	55
Análisisfoliaresydesuelo.....	58
Análisis de suelos.....	58
Análisis foliares.....	59
Como usar los análisis de suelo y foliar.....	59
Fertilización.....	60
Floración.....	61
Control de la floración.....	62
Control de malezas.....	63
Control fitosanitario.....	66
Plagas insectiles.....	67
Enfermedades.....	72
Tipos de medidas a utilizar para el manejo de las plagas y las enfermedades.....	78
Moléculas permitidas.....	78
Resumen de las principales plagas y enfermedades del mango en la R.D.....	80
Mercado de destino.....	84
Variedades criollas.....	84
Variedades introducidas.....	88
Variedades de mango en el mercado internacional.....	90
9. Manejo de cosecha y pos cosecha	91
Cosecha.....	92
Procedimiento de remoción de látex.....	94
Transporte.....	96
Manejo en la empacadora.....	96
Tratamiento fitosanitario hidrotérmico.....	100
Encerado.....	101
Empacado.....	102
Paletización y preparación para el enfriamiento, almacenamiento y transporte.....	103
Comercialización del mango nacional e internacional.....	107
Banco de germoplasma.....	108
Proceso de exportación.....	110
Estadísticas de las exportaciones de mango a los Estados Unidos y a la Unión Europea....	112
Mapa de la distribución de mango en el mercado local de la R.D.....	114
Canales de la distribución para exportación.....	115
Formulario de registro para firmas exportadoras.....	115
10. Nuevas reglas para exportar a los países de la Unión Europea y los Estados Unidos de Norteamérica.....	118
11. Bibliografía	119



Presentación

El Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), es instituido mediante la Ley No. 251-12, como una organización pública descentralizada con autonomía funcional, organizativa, personalidad jurídica y patrimonio propio. Tiene como atribuciones facilitar la ejecución conjunta de planes, programas y proyectos de investigación; coordinar los esfuerzos de investigación para atender las demandas tecnológicas de los sectores productivos; financiar proyectos de generación, validación y transferencia de tecnologías agropecuarias y forestales y establecer mecanismos para facilitar el proceso de difusión de las tecnologías.

El CONIAF, en coordinación con el Ministerio de Agricultura, el Instituto Dominicano de investigaciones Agropecuarios y Forestales (IDIAF), el Clúster de Mango (PROMANGO) y otras instituciones públicas y privadas, implementa un programa de transferencia de tecnologías dirigido a la formación de técnicos y productores líderes en varios cultivos de exportación, entre ellos el mango. La finalidad es promover el cultivo como alternativa para suplir un producto con demanda nacional e internacional, así como mejorar la calidad de vida de los productores.

Con la presente guía, el CONIAF busca ofrecer información detallada sobre las actividades específicas para convertir la plantación de mangos en un negocio rentable, ofreciendo así una alternativa de producción moderna y ambientalmente sostenible en el renglón de frutales. Por otra parte, debido al impacto que tienen las normas y regulaciones en las exportaciones de frutas, vegetales y otros cultivos a mercados internacionales (Unión Europea y Estados Unidos de Norteamérica), el CONIAF invita a leer con interés, en esta guía, la sección de cosecha, manejo pos cosecha y reglamentaciones para exportar a esos mercados.

Ing. Juan M. Chávez, M. Sc.

Director Ejecutivo





1. Introducción

Situación histórica del cultivo del mango

A principios del siglo XXI, el país era poco conocido como productor de mangos en los mercados internacionales, las condiciones de áreas en producción, paquetes tecnológicos, infraestructuras y facilidades de empaque eran muy precarias, por lo que dificultaba que se pudiera competir con los grandes productores que dominaban la comercialización a nivel mundial.

Los productores, viveristas, exportadores, proveedores de servicios e insumos, las instituciones del sector agropecuario oficial representado por el Ministerio de Agricultura, y con el apoyo de organismos internacionales apoyaron la iniciativa de la creación del Clúster de Mango, organismo no gubernamental (ONG) que como representante del sector privado, incentivaría el desarrollo del cultivo y así lograr aumentar las exportaciones.

En el 2006 se trazó la **“Estrategia Competitiva del Mango Dominicano”**, un documento que trazo los lineamientos generales, por donde debería transitar la industria del mango, para lograr alcanzar la Visión que el sector se había trazado:

“Ser para el 2015, el exportador líder de Centroamérica y el Caribe de mangos de alta calidad para los mercados étnicos, orgánicos, y gourmets de Europa y de los Estados Unidos”.

La estrategia determinó que para poder exportar por periodos prolongados un producto consistente y confiable de alta calidad, así como suplir un buen servicio al cliente importador, la industria del mango debería tomar las siguientes medidas:

A.- Entrenar técnicos en la producción, procesamiento y exportación de mangos de alta calidad.

B.- Implementar cursos de capacitaciones con los técnicos ya entrenados, a los productores suministrándoles las informaciones básicas de cómo aplicar las técnicas modernas de producción.

C.- Mejorar la deficiente cadena de valor promoviendo la construcción de facilidades adecuadas para el procesamiento, empaque y exportación del mango de alta calidad.

Estrategia competitiva del mango

Los objetivos trazados por la industria del mango definieron las líneas generales de La Estrategia Competitiva del Mango Dominicano la cual resumió en tres metas específicas:

- **Meta 1: Desarrollar la imagen de alta calidad del mango dominicano.**

Adoptar un sello que la certifique en los mercados, promoviendo el sello a nivel nacional e internacional con una feria anual que se denominó La Expo-mango.

- **Meta 2: Desarrollar la oferta de un mango de alta calidad.**

Incrementar el volumen de producción de mangos de alta calidad y de nuevas variedades, mejorando la productividad de las plantaciones existentes y aumentando las áreas de siembra, zonificar el cultivo y las nuevas variedades.

Instalar facilidades de empaque y procesamiento, proporcional a las nuevas plantaciones.

- **Meta 3: Enfocar la comercialización a los nichos de alto valor del mercado del mango en Europa y los Estados Unidos.**

Mercado Étnico.

Mercado Gourmet.

Mercado Orgánico.

Situación actual

El crecimiento que ha experimentado el cultivo del mango en la República Dominicana en los últimos 15 años ha sido producto de la sinergia que se ha producido entre los diferentes sectores tales como: instituciones del sector agropecuario, organismos internacionales y por otra parte el sector privado representado por el Clúster del Mango PROMANGO, apoyando la ejecución de la Estrategia competitiva del Mango Dominicano.

La implementación de esta Estrategia ha permitido aumentar la cantidad de áreas sembradas, la productividad y lo más importante la calidad de la fruta exportada, por lo que en esta fase que se encuentra la industria del mango, el CONIAF y el IDIAF en coordinación con el Clúster del Mango- PROMANGO-, ponen a disposición de los técnicos y productores una guía práctica con los temas básicos de la producción, empaque y exportación de la fruta con el objetivo de seguir impulsando el desarrollo de la industria del mango dominicano.

Las exportaciones del mango del país en los últimos 15 años han estado sustentadas básicamente en las variedades introducidas, donde la Keith representa un 60% de la totalidad, y un porcentaje de Tommy Atkins, Kent, Haden y otras, luego las criollas se ubicaban en un segundo lugar primero con el Banilejo hasta que hizo su aparición el Mingolo que en este momento es el que ocupa alrededor de un 20% del mercado.

Retos y oportunidades

El crecimiento exponencial que ha tenido la exportación del mango en lo que va de este siglo es algo verificable, no obstante, el país necesita cada vez más el uso de nuevas tecnologías, para poder lograr un aumento significativo en la productividad por área, como lo han conseguido los principales países que dominan el mercado internacional.

La posición geocéntrica privilegiada que tenemos, al disponer de unas excelentes redes de rutas de transporte para los dos mercados tanto de Europa como los Estados Unidos y zonas de producción con las mejores condiciones en relación con el clima y suelo.

Para poder aprovechar los nichos de mercado de alto valor, el sector tenía el reto de tomar la decisión de que las ventajas comparativas que poseía el país convertirlas en competitivas, actualizarnos constantemente en las nuevas tecnologías de producción y adaptarnos a las cambiantes demandas de los mercados.

El estudio de mercado nos identificó las variedades que el país tenía que fomentar en las nuevas plantaciones por lo que en coordinación con el IDIAF se estableció un Banco de Germoplasma y cinco replicas en diferentes microclimas de la zona Sur del país, el cual está en proceso de evaluación para ver su comportamiento y recomendación de siembra. Las instituciones del sector agropecuario oficial, Ministerio de Agricultura (M.A.), Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF) y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) en coordinación con el sector privado representado por el Clúster de Mango (PROMANGO), han diseñado una estrategia de transferencia de tecnología, para ayudar a que esto se realice en la misma medida que se incrementa la siembra de mangos, abarcando dos aspectos principales:

Instalar parcelas demostrativas donde además de hacer las transferencias de tecnologías, se puedan capacitar a los productores en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) durante todo el proceso de su establecimiento, de tal manera que al culminar sean certificadas y a la vez sirvan de modelo a irradiar a toda la zona del cultivo.

Cursos regulares en las principales zonas de producción del mango, basados en las actividades culturales, que corresponden a cada mes del año productivo. Para lo cual es necesario disponer de un material de apoyo que le permita, tanto a los técnicos como a los productores tener una GUÍA PRACTICA que abarcara los temas básicos del cultivo desde la producción de plantas de calidad, diseño de la plantación y de los controles, siembra, desarrollo del cultivo, labores culturales, postcosecha y comercialización tanto local como la exportación.

A finales del 2019 se suscribió un acuerdo entre el director del IDIAF Ing. Rafael Pérez Duvergé y el Ing. Rafael E. Leger Alies para redactar una guía técnica del cultivo del mango con recursos del CONIAF. El nombre de la Guía es: **“Guía de producción sostenible del cultivo del mango para la exportación”** y corresponde a esta publicación.







EL VIVERO

El principal activo de un proyecto de frutales son sus árboles y para lograr que éstos sean altamente productivos es necesario, en primer lugar, sembrar plantas sanas, vigorosas con buen desarrollo radicular y que procedan de viveros certificados que puedan avalar con la trazabilidad la variedad y el origen de cada una de ellas.

2. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) del vivero

La producción de plantas en el vivero debe garantizar prácticas agrícolas que no entren en detrimento de la salud del trabajador ni la del medio ambiente, esto permitirá diferenciar las plantas que salen de una empresa que las aplique, con las de otras que no respeten esas medidas, lo cual constituye un valor agregado al producto final.

3. La salud y bienestar del trabajador

El primer paso para conseguir salud y bienestar para el trabajador es con la educación de cada uno de los que trabajan en el vivero, A continuación enumeramos diferentes cursos que se deben impartir para lograr nuestros objetivos:



- Seguridad del trabajador
- Manejo de productos sanitarios e insumos
- Manejo de equipos y maquinarias
- Primeros auxilios
- Aseo personal

Los trabajadores deben estar afiliados al sistema de seguridad social en salud, riesgos laborales y aportes al sistema de pensiones.

La empresa debe disponer de los equipos necesarios para la aplicación de agroquímicos: gafas, guantes, caretas o mascarillas, botas y trajes impermeables, teniendo en cuenta que inmediatamente se hace la aplicación, el operario debe ducharse y lavar los elementos de protección.

Durante las aplicaciones de agroquímicos no deben estar cerca del lugar niños, mujeres embarazadas ni ancianos.

Debe existir una evaluación de riesgos documentadas y un plan de acción correspondiente para establecer condiciones de trabajo seguras y saludables para el personal con un trabajador designado para estas labores.

Seguridad laboral y formación

Debe existir un botiquín con elementos de primeros auxilios, con acceso rápido desde el lugar de trabajo, éste debe incluir: vendas, parches, desinfectantes, algodón, etc.

Exámenes anuales de salud para los trabajadores y para el monitoreo y de concentración de residuos químicos en el organismo.

Las instrucciones de fácil comprensión y en caso de accidentes laborales o emergencias deben ser claras, por escrito y, en caso necesario, por símbolos.

Se debe capacitar al menos una persona en primeros auxilios.

Se debe mantener registros documentados de todas las capacitaciones en que hayan participado los trabajadores detallando el tema del curso, programa, el nombre de cada uno de los asistentes, la fecha y la persona o institución que lo impartió. Al final de cada capacitación, se le emitirá un certificado de asistencia y/o aprobación, procediendo a crear un archivo con todos los cursos realizados durante el año.



Normas de seguridad

Las normas de seguridad que se deben cumplir dentro del vivero se le deben informar al personal y a las visitas y/o clientes, colocando letreros u otros sistema donde se resalte el aviso de los riesgos potenciales existentes tales como pozos de desechos, tanques de combustibles, talleres y plantas recientemente tratadas con productos fitosanitarios.

Baños

A una distancia máxima no mayor de 125 metros, del área de trabajo debe existir baños en buen estado de higiene.



Protección ambiental

La producción de plantas debe tener como prioritario la protección del medio ambiente, conservar los recursos naturales que están a su alrededor, proteger los bosques, animales y plantas, cuidar las fuentes de agua con un buen manejo de los líquidos tóxicos, las basuras y los residuos sólidos.



- Gestión de residuos y agentes contaminantes:
 - Reciclaje y reutilización
- Manejo de envases vacíos
- Desinfección de equipos, utensilios y herramientas



Documentación de los registros y la trazabilidad

El vivero debe tener toda la documentación que las entidades de vigilancia y control en la certificación, le puedan solicitar como son: manual de procedimiento, protocolo de trabajo, descripción de las actividades culturales que se realizan en el vivero, ficha técnica de insumos utilizados e identificación de cada uno de los productos y por último los registros de trazabilidad de todo el proceso de cada partida de plantas que sale del vivero.



4. Diseño y organización de producción de plantas de calidad en el vivero

Para obtener plantas certificadas, el vivero debe primero ser diseñado de tal forma que su organización permita que al ejecutar cada uno de los procesos éstos se realicen de una forma secuencial haciendo los registros correspondientes a cada etapa, sin que se pierda la trazabilidad de cada una de las plantas que salen del vivero.

5. Organización del vivero

Al iniciar la planificación para la instalación de un vivero debemos tener en cuenta lo siguiente:

Ubicación:

- Debe estar en un lugar alejado de lugares contaminados tales como: vertederos municipales, aguas residuales, alejados de viviendas con desechos sanitarios.
- El espacio debe estar libre de plagas y enfermedades que puedan atacar a las plantas de mangos.
- Debe tener vías de acceso que no contravengan los lineamientos municipales.
- Debe tener terreno suficiente de acuerdo a la cantidad de plantas y las dimensiones de los recipientes o fundas donde éstas se van a colocar, teniendo en cuenta los diferentes procesos del vivero.
- Disponer de agua suficiente no contaminada, independiente del acueducto de la comunidad.
- Evitar fuente de contaminación de terrenos aledaños.

6. Áreas del vivero

6.1 Recepción de los frutos

6.2 Germinadores

6.3 Áreas de sustratos y llenado de fundas

6.4 Área de patrones y procesos de injertar

6.5 Área de despacho de plantas

Para poder producir plantas de calidad hay que tomar en cuenta los factores iniciales siguientes

- Las semillas de mangos que se utilizan para reproducir como patrones deben proceder de plantas sanas, libre de plagas y enfermedades, preferiblemente de variedades criollas, procedentes de la misma zona donde se va a sembrar.
- En la recolección de los frutos se desechan los deformes y enfermos, evitando las golpeaduras en el transporte y extracción de las semillas, así como la contaminación con áreas infectadas.
- Selección de semillas que procedan de frutos que hayan completado su ciclo normal de desarrollo, con las características bien definidas de la variedad criolla que usamos como patrón.

6.1 Recepción de los frutos

El área dedicada para la recepción de los frutos para la extracción de las semillas debe ocupar un espacio que permita suministrar la cantidad de semillas que necesite el vivero. Esta área debe estar techada, y disponer de agua suficiente para lavar tanto la fruta como la semilla e higienizarla, después de que cada lote de frutas sea procesado.

Todos los residuos de la pulpa, cascara y semillas descartadas deben ser retirados inmediatamente se termine esta etapa, estos residuos pueden ser utilizados para la preparación de compost (abono orgánico), o enterrarlos para evitar que se deterioren contaminando la siguiente entrada de frutas y, por ende, las semillas.

Proceso de extracción de las semillas

- El primer paso es la selección de los frutos y su despulpado.

El proceso se inicia con la eliminación del endocarpio o la cubierta dura utilizando una tijera de poda o un cuchillo bien afilado con mucho cuidado, evitando hacerles daño a los cotiledones de la semilla.



Despulpado del fruto. Fuente: Bernal y Díaz 2009

- Luego se procede a seleccionarlas descartando las semillas que en el proceso hayan sido dañadas y las que no reúnan las condiciones para su siembra, éstas se someten a un tratamiento fitosanitario, secado a la sombra y luego se pasan a los germinadores.

- Cada partida que llegue debe registrarse su procedencia, cantidad recibida y la que se lleva a los germinadores.



Eliminación del endocarpio. Fuente: Bernal y Díaz 2009

6.2 Germinadores

Este espacio del vivero es el lugar donde se colocan las semillas para su germinación, normalmente se hacen camas de arena esterilizada, de 1 m de ancho x 10 de largo, bordeada por blocks, debe disponer de agua de riego y suministrársela con la frecuencia que demande una buena germinación al inicio del crecimiento de las plantitas.

La aplicación del riego puede ser de distintas formas dependiendo del tamaño del vivero, con mangueras o regaderas si el vivero es de dimensiones pequeñas y en el caso de viveros comerciales de un mayor tamaño se les instalan sistemas de riego por goteo o micro aspersores.

El número de germinadores lo determinará la cantidad de plantas a producir en las diferentes etapas del vivero, cada uno debe ser identificado para llevar los controles en la entrada de las semillas y salidas de las plántulas, como un ejemplo usaremos la letra G numerando cada uno, desde el primero hasta el último como: G-1, G-2...G-7.



Germinadores numerados.



Germinadores protegidos con sarán



Germinadores de viveros comerciales.

Proceso de germinación

Una vez se recibe la semilla en los germinadores, se procede a su siembra inmediata colocando el lado convexo hacia arriba y cubriéndola con una ligera capa del sustrato utilizado, que en este caso es arena esterilizada.

En cada postura de nuevas semillas, éstas se deben esterilizar al igual que los sustratos, con el objetivo de eliminar cualquier organismo patógeno que pueda afectar su nacimiento. Estos tratamientos deben realizarse de acuerdo a las recomendaciones que nos suministran las casas distribuidoras de los productos fitosanitarios que usamos, procediendo a registrar cada aplicación teniendo en cuenta las normativas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Aquí se hacen los registros del tiempo y los porcentajes de nacencia, logrando determinar con mayor exactitud el motivo por lo cual los niveles de germinación son altos o bajos, lo que redundará en un mejor control de las semillas, dándole inicio a la trazabilidad de las futuras plantas.

6.3 Área de preparación de los sustratos y llenado de fundas.

En esta área es donde se mezclan los diferentes componentes que se usan para llenar los recipientes o fundas, debe estar libre de contaminación, procediendo a esterilizar cada uno de estos insumos antes de formar el sustrato.

Sustratos

En la mayoría de los casos se utilizan tierra negra, arena y materia orgánica, de manera proporcional, por ejemplo, si la tierra es arcillosa debe usarse una proporción de 3 por 1 de arena y 0.5 de materia orgánica, registrando los porcentajes para comprobar el rendimiento de la mezcla en el llenado de las fundas y en el desarrollo de las plantas.



Llenado de fundas.

Envases y fundas

Por el rápido crecimiento desde la germinación de las semillas del mango se deben utilizar fundas de tamaños grandes preferiblemente un mínimo de 9" a 10" de ancho x 17" de alto, ya que la raíz pivotante del mango crece rápidamente y si se coloca en fundas pequeñas tiende a doblarse y a desarrollar un crecimiento radicular completamente irregular.



6.4 Área de patrones y proceso de injertar.

En esta área se colocan las fundas donde se van a realizar los trasplantes de las semillas germinadas y las de siembra directa, es el área más grande del vivero, se divide en bloques y sub bloques.

Las fundas deben colocarse de tal forma, que faciliten las actividades culturales que se hacen incluyendo el proceso de injertar, dejando espacio en los pasillos para que los injertadores puedan hacer su trabajo de manera cómoda, así como el paso de las carretillas para el traslado de las plantas.

La recomendación es que los sub-bloques tengan la misma cantidad de plantas en cada bloque con el objetivo de poder llevar un mejor control de las plantas que entran y salen de éstos, los bloques se identifican con una letra (A, B, C... M) y los sub-bloques con la letra del bloque y el número correspondiente desde el primero hasta el último (A1, A2,... A20).

Cada vez que se hace un trasplante se va registrando de qué número del germinador procede las plántulas para poder llevar el registro de su origen, en este proceso se van descartando las plantas que no tienen un desarrollo normal o cualquier irregularidad que no concuerde con los parámetros de plantas de calidad, esta selección nos da la seguridad de que tendremos plantas sanas y vigorosas al final de todo el proceso.



Fundas colocadas listas para trasplantar.



Fundas colocadas listas para trasplantar.



Bloque Identificado.

Desarrollo de las plantas en el vivero

El desarrollo de los patrones lleva los siguientes pasos:

Trasplante

Proceso mediante el cual se van sembrando las plántulas en las fundas que previamente han sido llenadas y colocadas en los sub bloques, descartando las que tengan mala formación radicular, del tallo o cualquier otro defecto.

Planta ideal para trasplante.



Planta deforme no recomendable.
Víctor Galán.



Planta deforme no recomendable.
Víctor Galán.



El trasplante hay que hacerlo usando una herramienta que permita hacer un hoyo profundo en las fundas o envases y que al introducir la planta las raíces no se doblen, luego rellenar con el mismo sustrato, evitando que quede aire en el orificio, luego apretar con cuidado el tronco de la pequeña planta, procediendo a aplicar el riego correspondiente.



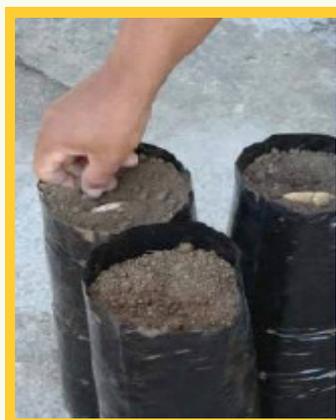
El riego debe programarse con la regularidad que sea necesaria, evitando que la planta sufra deshidratación y que pueda rápidamente adaptarse a la nueva fase en su desarrollo.

Siembra directa

Se usa la siembra directa de las semillas que previamente se han seleccionado. Aunque tiene la ventaja de que se acorta un paso en el proceso, puede presentarse (y no detectarse a tiempo) el desarrollo irregular de las raíces, al hacer las evaluaciones, las que no hayan nacido se pueden reponer de las plantas de los germinadores.



Siembra directa.



Trasplante.

Riego

Luego de realizar el trasplante, se procede a suministrarles la cantidad y frecuencia del agua que estas necesiten para que se adapten rápidamente a su nuevo ambiente y se desarrollen en las diferentes etapas de crecimiento, de la misma forma cuando es siembra directa para el proceso de germinación de las semillas y durante el crecimiento de las futuras plantas.

Existen diferentes formas de suministrar el riego: con mangueras, micro aspersores, aspersores, goteo, etc., teniendo en cuenta que el mejor sistema a usar debe ser el que sea más eficiente y que se adapte a las condiciones económicas del vivero. El riego se debe aplicar con la regularidad que exigen las plantas de mango en sus diferentes etapas en el vivero.



Riego por
micro aspersión.

Control de malezas en el vivero

La eliminación de las malezas es de alta prioridad, ya que éstas compiten con el consumo de los elementos nutritivos que necesitan las plantas, además de que son refugios para las plagas y enfermedades, por lo que es imprescindible su control con la regularidad que amerite la propagación de estas evitando así la competencia.



Su control puede ser manual, con herramientas simples como mini azadas, en los envases o fundas y entre los bloques, líneas con azadas también con la aplicación de herbicidas con un estricto control para evitar afectar las plantas. Otro sistema es el uso de cobertores plásticos que impiden el nacimiento y crecimiento de las malezas en todo el vivero.



Malezas controladas.

Fertilización/ enraizadores

Para la aplicación de los requerimientos nutricionales en el desarrollo de las plantas de mangos, se debe aplicar un programa de fertilización que las desarrolle vigorosas en el menor tiempo posible, este debe estar sustentado en las necesidades nutricionales de las plantas en su crecimiento, de los análisis foliares y de los sustratos utilizados.

Control Fitosanitario en el vivero

Las aplicaciones de productos fitosanitarios para el control de las plagas y enfermedades durante todo el proceso de desarrollo de las plantas, comienzan desde el tratamiento de las semillas y los sustratos, hasta el despacho de las plantas.

Selección

Durante el crecimiento de las plantas que se van a usar como patrones se deben hacer selecciones periódicas desechando las malformadas y las que no reúnan condiciones óptimas para injertar, Así mismo se deben clasificar por tamaño y grosor del tallo en los mismos sub bloques para que el proceso de injertar se haga uniforme en cada uno de estos, siempre teniendo en cuenta, no perder el origen con el que se registró su entrada en el vivero.

Inventario de patrones

Luego del proceso de selección, se debe hacer un inventario de patrones para poder programar la cantidad que van a estar disponibles para injertar, esto se debe realizar por lo menos una vez al mes.

Proceso de injertar

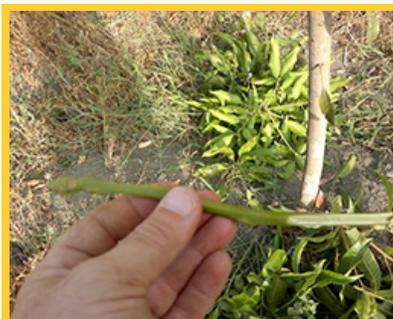
Se inicia con el corte de las yemas en su punto óptimo para brotar, éstas deben ser rectas y que su grosor sea igual al del patrón donde se va a injertar. Deben proceder de plantas sanas, productivas y de la variedad seleccionada.



Es necesario registrar la procedencia de cada yema que se trae al vivero para poder llevar la segunda fase de la rastreabilidad que se inició con los patrones, esto permite determinar el origen de cada planta que se produce en el vivero hasta su siembra definitiva.



Injerto de púa.



Yemas para injerto.



Brotado.

Selección y traslado de plantas injertas

Generalmente las plantas injertadas en la misma fecha van creciendo con cierta uniformidad, pero en los casos en donde se presenten diferencias muy marcadas, hay que clasificarlas e ir colocándolas por tamaño de manera tal que, al momento de trasladarla al área de despacho, éstas tengan un crecimiento homogéneo, en el caso de que sea de un sub bloque a otro hay que colocarle su identificación para que no pierdan la trazabilidad.

Inventario de plantas injertas

A partir de la fecha que se hacen los injertos en cada sub bloque, es necesario llevar un inventario mensual de estas hasta que estén listas para su despacho, hay un porcentaje de plantas que, durante el periodo de desarrollo, sufren retrasos en su crecimiento y que no tienen el tamaño requerido para su salida, otras hay que desecharlas por no reunir las condiciones de calidad para su siembra.

MES _____

BLOQUES _____

CANT. SUB-BLOQUES _____

AÑO _____

PLANTAS POR SUB- BLOQUE _____

ACTIVIDAD	LUNES__	MA__	MI__	JU__	VI__	SAB__	DOM__
<u>Inventario de plantas</u>							
<u>Germinación de semillas</u>							
Recolección de Frutas							
Selección de Frutas							
Despulpado-Pelado de fruta/Semilla							
Desinfección de la Semilla							
Desinfección. Limpieza del Germinador							
Siembra							
Riego: a) Micro b) Mangueras c) Regadoras							
<u>Llenado de fundas y Siembra</u>							
Preparación del Sustrato							
Desinfección del Sustrato							
Llenado de Fundas o Recipientes							
Trasplante							
Siembra directa							
Riego: a) Micro b) Mangueras c) Regadoras							
<u>Fertilización</u>							
<u>Control de Malezas</u>							
<u>Proceso de Injertar</u>							
Eliminación de brotes							
Retiro de fundas							
Retiro de plásticos de los injertos							
<u>Control de Plagas y Enfermedades</u>							
<u>Limpieza del Vivero</u>							
<u>Despacho de Plantas</u>							

Las actividades en cada bloque se inician desde el primer hasta el último sub bloque (Eje. A-1, A-92)-. Las actividades de los germinadores se inician desde el germinador G-1 hasta el Germinador G-6.

7. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el cultivo del mango

La implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el cultivo del mango, garantiza que la fruta que el país produce para la venta, tanto local como internacional tenga la mejor calidad posible.

Los países que consumen nuestras frutas y vegetales son cada vez más exigentes en cuanto a las regulaciones fitosanitarias para evitar la entrada de mangos contaminados a su territorio.

En atención a esas exigencias, es necesario que todos los proyectos de mangos deban someterse a un riguroso proceso de certificación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), que aseguren que toda la producción que se exporta y la que se consume en el país esté libre de contaminación física, química y biológica, esto solo se podrá conseguir si identificamos los puntos críticos para poder, controlarlos con las medidas correspondientes.

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la producción del mango incluyen las acciones involucradas desde la identificación de la parcela para la siembra, el desarrollo de la plantación, la cosecha, el transporte y la selección adecuada para el empaque; hasta llegar a la comercialización. En todo este proceso se deben asegurar la inocuidad de la fruta, la protección del medio ambiente y la seguridad de los trabajadores involucrados en todo el proceso productivo.

Temas Principales para tomar en cuenta en las Buenas Prácticas Agrícolas

- Historia y manejo del terreno
- Control de la calidad del agua para riego
- Registro de las labores culturales
- Adoptar los aspectos básicos de higiene e inocuidad
- El uso responsable de plaguicidas
- El uso correcto de fertilizantes
- Uso de tecnologías más adecuadas en el proceso de producción
- Capacitación constante de los trabajadores en el manejo de la producción
- Capacitación en primeros auxilios
- Seguridad para el consumidor
- Reducción de los riesgos de contaminación de la fruta del mango
- Inclusión de prácticas que permitan la preservación del medio ambiente
- Trato justo al trabajador.
- Implementación de un sistema eficaz de trazabilidad
- Certificar la producción.

Plantación

El éxito de una plantación de frutales a ser certificado en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) se fundamenta en la planificación- diseño-organización y que al ejecutarlo se puedan controlar los puntos críticos con una mejor supervisión.

8. Pasos básicos para una siembra organizada de mangos

Hábitat

Diseño del proyecto

Ejecución del proyecto

Labores culturales del cultivo.

8.1 Hábitat

El hábitat significa eliminar los obstáculos del área donde se va hacer el proyecto, de tal forma que permita hacer una buena preparación del terreno y crear el mejor ambiente para el establecimiento de la plantación.

Las plantas en la siembra deben tener la mejor y rápida adaptación posible en su nuevo ambiente esto se consigue con una buena preparación de tierra y facilidades para el marcado, se inicia con el desmonte, la eliminación de tocones, ramas y raíces, así como la recogida de piedras que puedan impedir el desarrollo de la futura plantación.

No se deben depositar los restos de la limpieza en las cañadas y depresiones; es recomendable colocarlos lo más cerca de las empalizadas o en áreas que se puedan descomponer y convertirse en un excelente material para la preparación de abono orgánico (compost), esto último, puede ayudar a aumentar la fertilidad del suelo.



Terreno preparado para la siembra.

8.2 Diseño del proyecto

El sistema de organización garantiza que todas las labores culturales, puedan ejecutarse de forma secuencial por lo que se diseñan los controles de registro de cada proceso desde la siembra, durante el desarrollo del cultivo hasta la cosecha permitiendo crear una efectiva trazabilidad de cada lote de la fruta que se despacha del proyecto, además se crean los hojas de mantenimiento regular de las obras de infraestructuras.

Procedimiento para la División del Área a Sembrar

Descripción del Procedimiento:

Se divide en campos y se enumera el área de la futura plantación. Esto puede ser de acuerdo a:

- a) Los cultivares seleccionados a establecer en un área determinada
- b) La cantidad predeterminada de plantas
- c) La topografía del terreno
- d) Las válvulas del sistema de riego o los canales.
- e) El tipo de suelo

Identificación de campos

Una vez concluida la identificación de campos, líneas y cultivares, los mismos serán señalizados de la siguiente forma:

Un cartel en cada campo que contenga al menos:

- Identificación del campo en números romanos
- Cultivar(es) predominante(s) en el campo.
- Número de línea
- Cantidad de plantas
- Fecha de siembra

Ejemplo



Campo III
Banilejo
10 Líneas
250 Plantas
Fecha de Siembra: Abril 2019

Nota: El cartel debe ser de un tamaño que permita ser visto a cierta distancia.

Identificación de líneas:

Una vez los campos estén segmentados, se identifican las líneas de cada uno (desde la número 1 hasta la última de cada campo), siempre en la misma secuencia que haya determinado el productor (de derecha a izquierda o viceversa)

Las líneas serán identificadas en orden numérico y podrían ser identificadas ya sea con piedras, carteles u otro tipo de materiales.



Las señalizaciones serán actualizadas a medida que surjan cambios o que se deterioren.

Las barreras rompe vientos

Se deben incluir barreras rompe vientos que ayuden a disminuir la velocidad del viento lo cual es muy importante por los siguientes beneficios:

- Las plantas crecen más erguidas
- Reducen la propagación de plagas y enfermedades
- Mejora la actividad de los insectos durante la polinización
- Evita la caída de flores y frutas
- Reduce los daños por rozamiento de las frutas

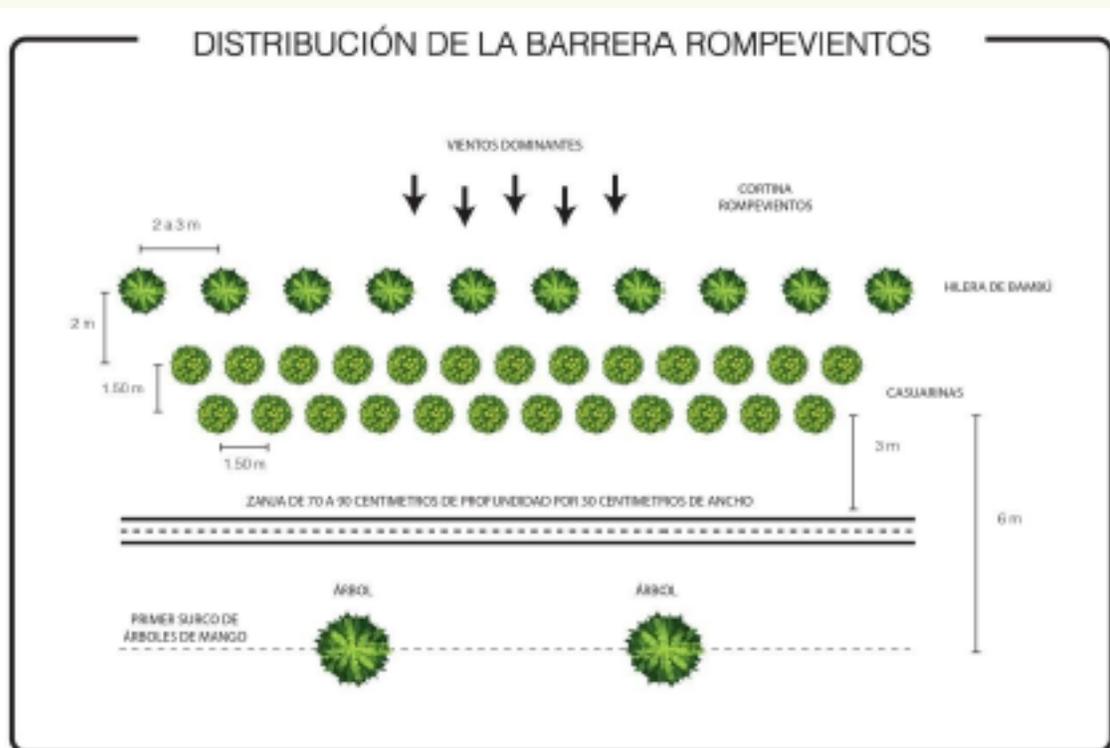
Todo esto redundará en un aumento de la calidad y productividad de las frutas exportables.

Las barreras rompe vientos son obstáculos naturales o destinados a reducir la velocidad del viento en los cultivos, los árboles usados como rompe vientos deben sembrarse lo más perpendicularmente posible a la dirección dominante del viento.

Los árboles usados como barreras se deben sembrar al menos a 10 metros de la hilera más cercana a las plantas de mangos, para permitir el acceso de los equipos, maquinarias además de evitar la competencia por el agua y los nutrientes de la plantación.

Se recomienda podar las raíces periódicamente, subsolando hasta un metro de profundidad a mitad de la distancia entre el rompe vientos y la primera línea de mangos dejando abierta una zanja permanente de 0.30 m. de ancho y 0.75-1.00 m. de profundidad entre ellas a 2 m de los rompe vientos.

La escogencia de las especies para utilizarse como rompe vientos hay que tomar en consideración características muy importantes, tales como que no se defolice durante la etapa de floración y desarrollo de los frutos, que no sea hospedero de plagas y enfermedades del cultivo, con un crecimiento recto y no invasivo.



8.3 Ejecución del proyecto

Preparación del terreno Sub-Solado

La preparación del terreno para la siembra se debe iniciar con el uso del Subsolador, lo cual nos permite romper la estructura interna del suelo a la mayor profundidad posible, lo que dará como resultado un rápido desarrollo radicular de los futuros árboles y una mejora del drenaje interno del suelo.

Subsolado del terreno.



Arado, corte y cruce

La segunda fase es poner el terreno apto para el trasplante o siembra por lo que se recomienda hacer el corte y cruce con un arado de disco que pueda penetrar bien profundo en el suelo, dependiendo del tipo suelo, los muy arcillosos se le deben dar dos pasos del arado de discos en cada sentido.



Arado de disco.

El paso a seguir es el uso de la rastra que nos pone el suelo más desmenuzado y nivelado, en condiciones de poder marcar sin mayor dificultad los puntos donde se van a construir los hoyos para el trasplante de las plantas.

Es necesario que en cada paso del tractor se dé el tiempo suficiente, para así poder eliminar las malezas que van emergiendo, esto permitirá que se retrase el mayor tiempo posible su aparición después del proceso de siembra.



Rastra.

Siembra

Marcado del terreno

Para el marcado de las líneas y puntos de siembra, se traza en el terreno la cuadrícula con los puntos de siembra, de acuerdo al marco de plantación elegido, ubicando las hileras en sentido norte-sur con el objetivo de que los árboles reciban la mayor cantidad de horas de sol en cada lado.

Este trazado se hace con mayor rapidez y precisión si es hecho por un topógrafo, también se puede usar tecnologías apropiadas que, aunque son procesos más lentos, pero más económicos con instrumentos hechos con varilla o con cinta de tal forma que se ensamble un cuadrado o un triángulo que permita ubicar los diferentes puntos donde van las estacas que ubican los puntos de siembra.



Marcado de terreno con cinta.



Triangulo utilizado para siembra en tresbolillo.



Terreno con paso de rastra.

Instalación sistema de riego

El sistema de irrigación debe instalarse basado en un plan diseñado de acuerdo a las condiciones climáticas, tipo de suelo, densidad, sistema de plantación, sistema de poda, rompe vientos, etc.

Al elegir un sistema de riego tiene que tomarse en cuenta la capacidad y eficiencia del sistema y tener en cuenta las consideraciones económicas, el diseño del sistema debe ser hecho por un profesional del área.

Si el sistema de riego es por gravedad se le pueden hacer surcos laterales o con surcos alternos central cada 2 líneas y haciéndole un pequeño canal circular alrededor de cada planta, de tal forma que el agua se desplace lentamente alrededor de la planta sin provocar erosión del suelo.

Si se mojara con riego presurizado (goteo o micro aspersor) se puede hacer de 2 formas: (1) elevación individual de alrededor de 30 cm. un camellón que cubra la línea completa de siembra de igual altura y se hace el trasplante sobre éste. (2) También puede ser una combinación de un hoyo más dimensionado y sobre éste el camellón.



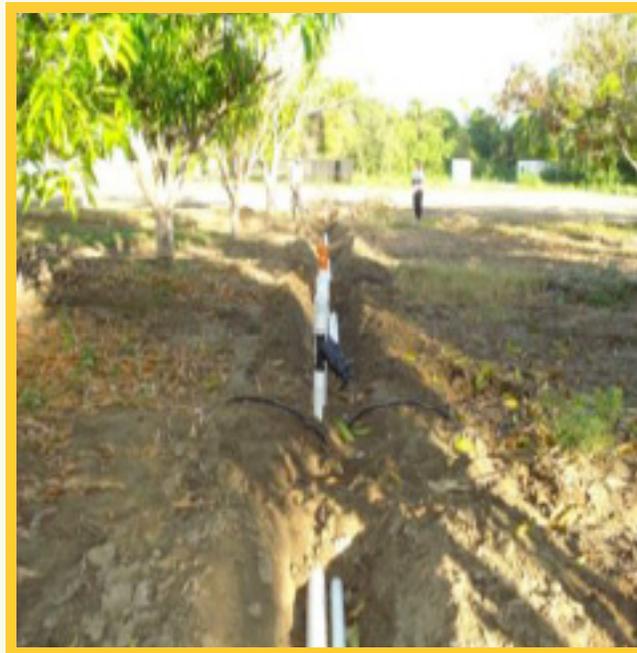
Válvulas de riego presurizado.



Llave de control de riego.



Sistema micro aspersor.



Instalación de sistema de riego presurizado.

Construcción de hoyos

Los hoyos pueden ser pequeños, hechos con herramientas manuales como el pico y la pala, coas o con perforadoras de hoyos motorizadas.



Construcción de hoyos manual.
Fuente: Bernal y Díaz 2009



Coa doble.



Coa Simple.



Perforadora Motorizada.

Los hoyos de siembra también pueden ser hechos utilizando maquinarias como la retroexcavadora que nos hace un hoyo de mayor amplitud, su uso es cada vez más frecuente en terrenos con poca capa vegetal y con subsuelo pedregoso o estructura pesada.

En las nuevas plantaciones, se recomienda construir este tipo de hoyos de una mayor profundidad y amplitud de lo que regularmente se hacen, para un buen desarrollo de las plantas.

Éstos se rellenan con materia orgánica descompuesta, mezclada con la capa superior del suelo, todo esto nos da como resultado un mayor desarrollo radicular y un crecimiento más rápido y vigoroso, en consecuencia se reduce el período en que el árbol entra en producción.



Retroexcavadora.

Luego de haber rellenado el hoyo, se le debe compactar y luego formar una pequeña elevación de 30 cm de altura para que, con el riego, al cabo de cierto tiempo, la planta se ponga a nivel del suelo, la plataforma que se ve en la siguiente fotografía nos permite colocar la planta en el punto exacto donde se va a colocar la planta.



Plataforma utilizada para siembra en hoyos de grandes dimensiones
Hoyos preparados para Trasplantar.

Esta elevación también puede hacerse con surcadores y un tractor de tal forma que la distancia de las líneas de siembra se ubique encima a la distancia que se ha determinado en el marco de siembra que se hace al hacer los surcos.

En esta primera etapa de crecimiento de las plantas se pueden sembrar cultivos intercalados normalmente en los primeros dos años, a partir de ese tiempo estos pueden constituirse en competencia para el mango.



Elevación para la siembra y para cultivos intercalados.

Trasplante y su relación con sistema de riego

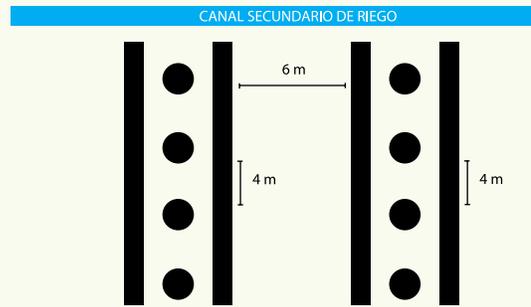
El método de siembra puede variar si el riego es presurizado o por gravedad. Las plantas cuya raíz principal haya superado la longitud de la funda, se les debe hacer una poda de raíces si es posible; ahora, si las raíces se encuentran muy torcidas, estas plantas se deben descartar. Por esta razón, siempre es recomendable usar envases de mayor dimensión para un mejor desarrollo radicular en el vivero.

Para la siembra se deposita la planta quitándole la funda, evitando que se rompa el cepellón del sustrato alrededor de las raíces. A continuación, se rellena el hoyo con la tierra de la capa superior del suelo que se extrajo de éste, descartando la del subsuelo y procediendo aplicarle el primer riego luego de completar el proceso de siembra.

Si es con riego presurizado (goteo o micro aspersor), la elevación, como se reseñó, se puede hacer de dos formas: construyéndole una elevación individual de alrededor de 30 cm. o un camellón que cubra la línea completa de siembra de igual altura haciendo el trasplante sobre éste, también puede ser una combinación de un hoyo más dimensionado y sobre éste el camellón.

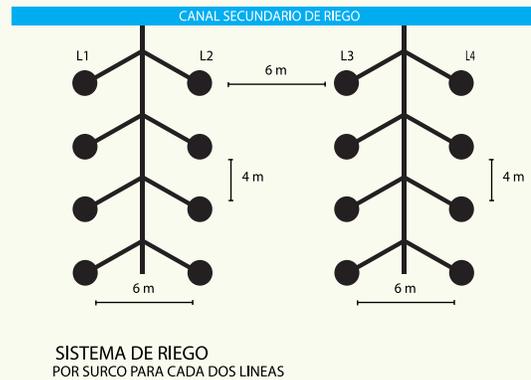
Sistema de riego por gravedad

Si el riego es por gravedad y el trasplante de las plantas es encima del camellón, el agua se va desplazando lentamente por los dos surcos a ambos lados del camellón donde se ha sembrado la planta.



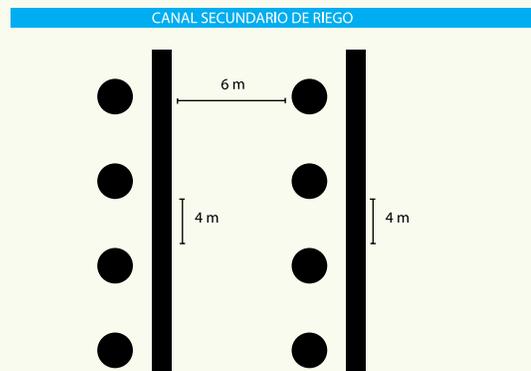
Sistema de riego por surco para canal de 2 líneas

Un sistema de siembra también recomendado con el riego por gravedad, es con un surco central alterno cada dos líneas, de tal forma que se le hace un pequeño surco alrededor de cada planta. El agua de riego llega a la planta por una pequeña zanja desde el surco central, desde donde se riegan dos líneas, por lo que el riego se desplaza lentamente hacia las plantas evitando la erosión el suelo.



Sistema de riego por surco

Este sistema consiste de un surco paralelo a la línea de siembra para que el agua se desplace lentamente hacia el lugar donde está cada planta en la línea de siembra, evitando que el agua arrastre el fertilizante que se le aplica a cada una, por lo que se debe hacer un círculo alrededor de cada planta, para que la humedad se mantenga.



Trasplante.
Fuente: Bernal y Díaz 2009



Proceso de trasplante.
Fuente: Bernal y Díaz 2009



Otra vista del proceso de trasplante en el campo.

8.4 Labores culturales del cultivo

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE	
 <p>1 Cosecha</p> <p>La cosecha se realizará en los meses de marzo hasta agosto dependiendo de la variedad.</p>	VARIETADES												
			MADAME FRANCES	MADAME FRANCES		PARWIN	TOMMY ATKINS	KENTT					
						PARWIN	IRWING	KENTT					
						BANILEJO	BANILEJO	Palomer	Palomer				
 <p>2 Análisis de suelo y foliar</p> <p>Muestreo a 20cm. Determinar control de nutrientes (1 año).</p>	VARIETADES												
					MADAME FRANCES			TOMMY ATKINS					
							PARWIN			KENTT			
							BANILEJO			Palomer			
 <p>3 Poda post cosecha</p> <p>La poda se realizará en los meses indicados en el calendario, para evitar plagas y enfermedades que puedan afectar la plantación.</p>	VARIETADES												
					MADAME FRANCES			TOMMY ATKINS					
							PARWIN			KENTT			
							BANILEJO			Palomer			
 <p>4 Riego</p> <p>Inmediatamente después de la poda.</p>	VARIETADES												
					MADAME FRANCES			TOMMY ATKINS					
							PARWIN			KENTT			
							BANILEJO			Palomer			
 <p>5 Fertilización</p> <p>Al día siguiente después del riego, se aplicará la mitad de la dosis recomendada en el análisis de suelo.</p>	VARIETADES												
					MADAME FRANCES			TOMMY ATKINS					
							PARWIN			KENTT			
							BANILEJO			Palomer			
 <p>6 Riego</p> <p>Para disolver el fertilizante. Al día siguiente después de haber aplicado el abono.</p>	VARIETADES												
					MADAME FRANCES			TOMMY ATKINS					
							PARWIN			KENTT			
							BANILEJO			Palomer			
 <p>7 Abono Foliar</p> <p>Aplicación de abono foliar de acuerdo al análisis foliar. Se aplicará cuando los brotes empiecen a llenar. Esto ocurrirá unos 30 días después de la aplicación del fertilizante.</p>	VARIETADES												
											MADAME FRANCES	TOMMY ATKINS	KENTT
												PARWIN	KENTT
												IRWING	BANILEJO
 <p>8 Aplicación Preventiva</p> <p>Aplicación preventiva de un fungicida cúprico o azufre en polvo para control de oidium y antracnosis en la floración. De ser posible, se recomienda el azufre en polvo. Se debe aplicar un mes antes de la floración.</p>	VARIETADES												
											MADAME FRANCES	TOMMY ATKINS	KENTT
												PARWIN	KENTT
												IRWING	BANILEJO
 <p>9 2 da. Aplic. Preventiva</p> <p>Segunda aplicación preventiva de insecticida más fungicida. Se debe aplicar una semana antes de la floración o lo que es igual 22 días de la primera.</p>	VARIETADES												
											MADAME FRANCES	TOMMY ATKINS	KENTT
												PARWIN	KENTT
												IRWING	BANILEJO
 <p>10 Inducción Floral</p> <p>Primera aplicación. Utilizar nitrato de potasio 8 libras por tanque de 55 galones. El tiempo de aplicación dependerá de la variedad.</p>	VARIETADES												
	KENTT												
												MADAME FRANCES	TOMMY ATKINS
	Palomer												PARWIN



11 **2 da. Aplic. para Inducción**

Segunda aplicación para inducción floral. Se aplicará en caso necesario, 10-15 días después de la primera.

VARIETADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KEITT												
MADAME FRANCES											MADAME FRANCES	TOMMY ATKINS
Palomer												PARWIN KENTT IRWING BANILEJO Hadeu



12 **Riego suave**

Riego suave después de comenzar la floración hasta que se inicie el amarre de frutas; a partir de este momento se continúa con riego normales cada 15 días, o de acuerdo con el tipo de rendimiento del suelo.

VARIETADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KEITT												
MADAME FRANCES		TOMMY ATKINS MADAME FRANCES										
Palomer		PARWIN KENTT IRWING BANILEJO Palomer Hadeu										



13 **3ra. Aplic. Fungicida**

3ra. Aplicación de fungicida más insecticida (curativa) para control de oidium y antracnosis. Después que abre la flor. Primera curativa.

VARIETADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KEITT												
MADAME FRANCES		TOMMY ATKINS MADAME FRANCES										
Palomer		PARWIN KENTT IRWING BANILEJO Palomer Hadeu	Palomer									



14 **4ta. Aplicación**

4ta. Aplicación y segunda curativa para control de oidium y antracnosis. El insecticida es obligatorio, el fungicida dependerá de si lo necesita.

VARIETADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KEITT												
MADAME FRANCES		TOMMY ATKINS MADAME FRANCES										
Palomer		PARWIN KENTT IRWING BANILEJO Palomer Hadeu	Palomer									



15 **2da. Fertilización**

Para el amarre frutas. Se aplica a los 20 días después de haber comenzado la floración.

VARIETADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KEITT												
MADAME FRANCES			TOMMY ATKINS									
Palomer			PARWIN KENTT IRWING BANILEJO Palomer Hadeu	Palomer								



16 **Microelementos**

Se pueden aplicar en el suelo si el PH es menor de 6,8, si el PH del suelo está sobre 6,8 se debe aplicar vía foliar. Boro y Zinc son siempre necesarios aplicarlos. Esta aplicación se debe hacer cuando el fruto tiene el tamaño de un limoncillo.

VARIETADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KEITT												
MADAME FRANCES			TOMMY ATKINS									
Palomer			PARWIN KENTT IRWING BANILEJO Palomer Hadeu	Palomer								



17 **Monitoreo**

Monitoreo constante. En caso de presentarse escama o cochinilla se debe aplicar aceite agrícola.

VARIETADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KEITT												
MADAME FRANCES						TOMMY ATKINS						KEITT TOMMY ATKINS MADAME FRANCES
Palomer							MADAME FRANCES	PARWIN KENTT IRWING BANILEJO Palomer Hadeu				PARWIN KENTT IRWING BANILEJO Palomer Hadeu



18 **Trampeo**

Trampeo continuo durante todo el año para determinar población de mosca de la fruta.

VARIETADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KEITT												
MADAME FRANCES												
Palomer												TOMMY ATKINS MADAME FRANCES PARWIN KENTT IRWING BANILEJO Palomer Hadeu



19 **Control de Moscas**

Las frutas caídas deben recogerse continuamente y deshacerse para control de población de moscas.

VARIETADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KEITT												
MADAME FRANCES												
Palomer			MADAME FRANCES		PARWIN	IRWING	PARWIN KENTT	KEITT TOMMY ATKINS				
Palomer					BANILEJO	Hadeu	BANILEJO Palomer Hadeu	IRWING Palomer Hadeu				



20 **Implementar controles**

Implementar controles de población de la mosca de la fruta.

VARIETADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
KEITT												
MADAME FRANCES												
Palomer			MADAME FRANCES		PARWIN	IRWING	PARWIN KENTT	KEITT TOMMY ATKINS				
Palomer					BANILEJO	Hadeu	BANILEJO Palomer Hadeu	IRWING Palomer Hadeu				

Inventario de plantas

Concluido el proceso de siembra la primera actividad que se debe realizar es el inventario o censo de plantas para verificar las que fueron sembradas en cada una de las líneas, en los campos y por ende en toda la plantación.

El inventario de plantas por campo se debe realizar de la forma siguiente:

1er Año	2do Año	3er Año	4to Año
Mensual	Bimensual	Semestral	Realizar al inicio de cada año productivo

Para esto es necesario que en la planificación de la siembra se proyecte un porcentaje de un 5% de plantas por encima de las que se van a sembrar, para reponer las que por cualquier circunstancia cuando se haga el inventario haya que reponer.

Ventajas del inventario de plantas

En los primeros tres años:

- Detectar las plantas faltantes.
- Ubicar plantas enfermas.

Luego de los árboles entrar en producción, el inventario nos permitirá ubicar:

- Árboles faltantes.
- Árboles enfermos o de escasa producción.
- Árboles de variedades diferentes a la predominante en cada campo.

Resiembra

Es el proceso mediante el cual se van trasplantando nuevas plantas en los sitios donde haya que sustituir las faltantes, o por cualquier otra circunstancia en cada línea, esto hay que hacerlo lo más rápido posible, para evitar un desequilibrio en el crecimiento de las plantas que se sembraron originalmente y las que se están resembrando.

Riego

El agua es imprescindible para que las plantas jóvenes se establezcan y sigan su ritmo de crecimiento normal hasta que se convierten en arboles adultos, después el riego es indispensable para todos los procesos desde la poda fertilización etc., hasta la producción de las frutas teniendo cuenta que se deben suspender los riegos fuertes, dos meses antes de la floración y continuarlos después del cuajado de los frutos hasta la madurez.

Cantidad de agua recomendada en litros por árbol por día según la edad de los árboles.

Edad del árbol (años)C	antidad de agua (litros diarios)
1	2-5
2	10-15
3	20--25
4	30-35
Mayor de 4	40-50

La cantidad de agua puede variar en función del tipo de suelo, la edad, las condiciones climáticas y el porte de los árboles.

Métodos de riego que pueden utilizarse en el cultivo del mango

Cualquier sistema de riego, inundación, aspersión o goteo, puede ser utilizado para el mango, pero entre los sistemas más empleados actualmente están micro aspersión y goteo.

La elección del sistema de riego a usar debe basarse, entre otros aspectos, en:

- Caudal de agua disponible a nivel de finca.
- Calidad del agua (por problemas de salinidad básicamente)
- Condiciones de clima imperantes (que se relacionan con la evapotranspiración.)
- Condiciones económicas del productor.
- Manejo agronómico de la plantación (poda, densidad de siembra, etc.)

Poda y sus tipos

La poda es imprescindible si se quiere obtener una buena formación del árbol, además contribuye con la prevención de plagas y enfermedades, agilización de las labores culturales y sincronización de la floración, todo esto permitirá tener una mayor cantidad de frutas con calidad exportable.

La poda debe hacerse rigurosamente cada año, después de la cosecha, cuando no se poda, se tiene que esperar una brotación espontánea de la planta, lo que puede demorar la próxima cosecha o simplemente producirse una muy pobre, desde el punto de vista comercial. La poda postcosecha debe ser hecha cortando todos los flujos que producirán flores o no, con el objetivo de uniformizar un nuevo material en calidad y cantidad.

De acuerdo a los objetivos los diferentes tipos de poda son:

Poda de Despunte (Chapeado) para los árboles de mango.

Los propósitos de hacer la poda de despunte a los árboles de mango son los siguientes:

- Estimular en los árboles muy jóvenes el desarrollo frecuente de nuevos retoños y por ende, el número de nuevas ramificaciones, se logra así una producción comercial temprana.
- Estimular un crecimiento sincronizado de brotes vegetativos en toda la copa del árbol, y a la vez, remover estructuras (pedúnculos, por ejemplo) que han quedado en el árbol de la temporada previa de floración y cosecha, y que inhiben el crecimiento de nuevos brotes.
- Estimular la ramificación para lograr un incremento en la producción de fruta.
- Restaurar rápidamente la productividad de los árboles a los que se les ha hecho una poda severa o de formación.

Los períodos de crecimiento de los árboles de mango están registrados en el árbol mismo, estos se pueden identificar al observar el árbol desde las ramas terminales hasta el tronco principal, cada tallo vegetativo se caracteriza por tener espacios Inter nodulares largos que se van acortando de un modo gradual hasta llegar a formar un grupo denso de yemas en la punta del tallo.



A la longitud de un tallo se le conoce como una "unidad intercalar" y a la condensación de las hojas y las yemas localizadas en la punta de cada tallo se le denominan "intercalación." El despunte se puede hacer a una profundidad tal que se corte la tercera unidad intercalar.

Los cortes que se hagan por encima de una intercalación (los círculos azules), como se ve en la foto siguiente, resultarán en la iniciación del crecimiento de seis a diez retoños vegetativos laterales (las líneas azules) arracimados en la intercalación.



De los cortes hechos cerca de la punta o por debajo de una intercalación (los círculos rojos en el esquema de arriba) resultará el crecimiento de cuatro tallos laterales que se originan en las yemas axilares más cercanas al corte.

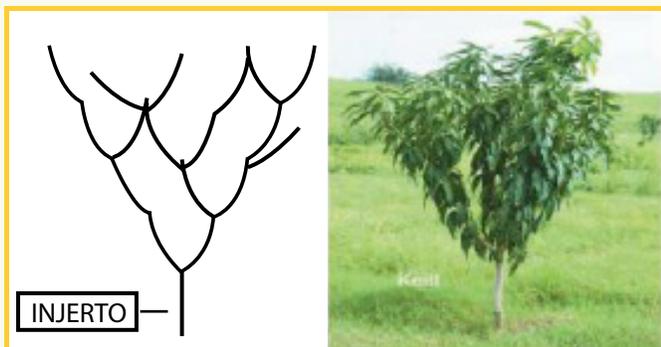
Presentación del corte.
Fuente: Thomas L. Davenport

La poda de formación de los futuros árboles.

La mayoría de las plantas del mango llegan del vivero con solamente un tallo central, después de trasplantadas el desarrollo normal de estas se caracteriza por crecimientos frecuentes de brotes vegetativos, con una ramificación escasa especialmente en la variedad Keith.

Esquema de cortes.

Fuente: Thomas L. Davenport



La poda de formación permitirá generar la mayor cantidad de ramificaciones, y crear la estructura del futuro árbol, ese primer corte del tallo principal se debe hacer a una altura tal que las ramas al entrar en producción no lleguen al suelo con las frutas.

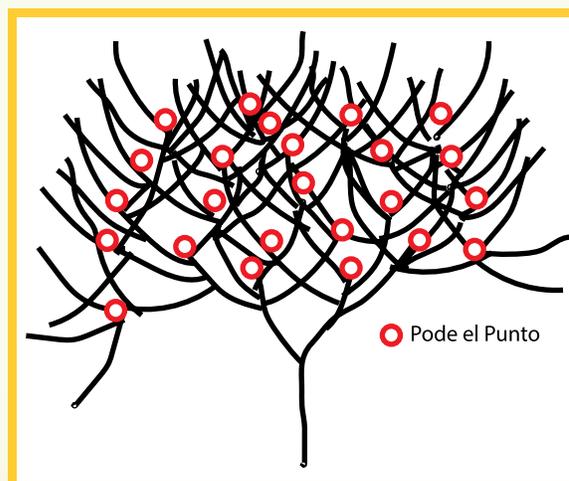
Esta poda se realiza mejor utilizando tijeras de mano, cuando las plantas ya establecidas, y en proceso de crecimiento tengan aproximadamente entre 0.80 a 1 metro de altura, iniciando con ese primer corte.



Fuente: Thomas L. Davenport

La poda frecuente de las plantas en crecimiento estimula la iniciación rápida de retoños laterales que formarán de cuatro a siete ramas laterales.

Si cada tres meses se repite una poda de despunte en las ramas laterales, utilizando las tijeras de poda, poco a poco estas plantas se van convirtiendo en los árboles jóvenes que comenzarán a formar una copa frondosa y uniforme como resultado de este aumento de ramificaciones.



Fuente: Thomas L. Davenport

La altura del primer corte de poda, que escogerá el productor de acuerdo a su preferencia, determinará la altura de las ramas más bajas del futuro árbol, sin embargo, el corte no se debe hacer por debajo de la segunda intercalación, que está por encima de la unión del injerto.

Los árboles jóvenes generalmente están listos para empezar la producción comercial después del cuarto corte de las podas de seguimiento, la última poda debe hacerse a principios de septiembre para lograr la floración natural de enero o febrero.

Beneficios de la poda de formación

La buena formación del árbol, ayuda a conseguir un buen saneamiento ya que facilita la eliminación de las ramas secas que en el futuro puedan enfermarse y que constituirían fuentes de infección de las ramas sanas. Con la poda se estimula una alta producción de flores y de frutos de mejor calidad debido a la aeración y a la entrada de sol además de facilitar las actividades culturales del cultivo.

El objetivo de la poda de formación es darle al árbol una forma predeterminada o ideal, con un número deseado de ramas, distribuidas a una altura conveniente o sea una conformación compatible con el método de explotación, donde la reducción del porte de los árboles facilita las labores culturales del cultivo, los tratamientos fitosanitarios y la cosecha, además de permitir una mayor densidad de árboles.

La formación de la copa con la parte interna abierta permite una mayor penetración de la luz y el aire, como el mango florece (y fructifica) en los terminales, mientras más ramas tenga el árbol mayor será la producción. La poda de formación consiste en cinco o seis operaciones para formar una planta con un esqueleto equilibrado y sólido.

Una meta de la poda es desarrollar un árbol maduro de 4-4.5 m de altura con una copa en forma de sombrilla abierta invertida, las plantas se dejan crecer a un solo tallo hasta que alcancen un tamaño de 0.80 m. en variedades normales, y 1 m. en variedades de ramas largas, como el Keith, Palmer.

Pasos para la poda de formación:

- Una primera poda se hace a una altura de 0.80 m del suelo, el corte se hace debajo de un nudo, para promover la salida de nuevos brotes, la poda debe hacerse cuando el lugar del corte está lignificado (maduro).
- Al empezar a salir los brotes se seleccionan tres, en lugares alternos del tallo (a diferentes alturas), los demás brotes son eliminados, los seleccionados serán las ramas principales o laterales.

- Podar los tres brotes seleccionados cuando estos ya hayan tenido dos o tres flujos (brotes) vegetativos el corte se hace debajo de un nudo, a los 60 a 80 cm, o al tamaño alcanzado donde tienen 1-1 ½ flujos, estos brotes seleccionados deben crecer a un ángulo de 30-40 grados del tronco, esto ayuda a mantener el centro del árbol abierto y contribuye a que las ramas bajas con el tiempo, no estén demasiado cerca del suelo.
- Seleccionar 2-3 de los nuevos brotes salidos de las ramas laterales seleccionadas originalmente, repitiendo el proceso del paso anterior eliminar todos los otros brotes.
- Continuar la poda de la misma manera hasta que se obtenga la estructura deseada, o hasta la floración. Durante todo el proceso se deben eliminar todos los brotes (o chupones) en la parte interior del árbol, y debajo de la unión del injerto. Algunos autores recomiendan aplicar en los cortes una pasta con base de Bencimidazoles o cúpricos.

Poda de producción, mantenimiento y sanitaria

Esta poda conjuga una serie de prácticas que pueden ser usadas individualmente o en conjunto y que pretenden estimular la brotación de los árboles, una producción equilibrada, árboles sanos y en general un mantenimiento adecuado del árbol en la búsqueda de mayores producciones y mejoramiento de la calidad de la fruta.

Esta poda se lleva a cabo en plantaciones en producción con miras a renovar el tejido y balancear el árbol entre crecimiento vegetativo y productivo, se persigue ralear ramas y cosechar más fácilmente, podar ramas muy cercanas al suelo, eliminar ramas improductivas, enfermas o secas y eliminar inflorescencias, flores o frutos. Esta poda incluye la poda sanitaria, que consiste en cortar partes enfermas del árbol con lo que se evita la presencia, propagación y posterior daño del árbol en hojas, frutos, ramas, corteza y raíces, se debe realizar preferiblemente después de cada cosecha.



Fuente: Bernal y Díaz 2009

Poda de aclareo de la copa

En algunas plantaciones, se presentan árboles con las copas muy densas, lo que produce mucha sombra dentro del árbol, las ramas que no reciben buena luz, son improductivas y mangos sin color o con poca coloración, además se aumenta la pudrición de frutos por ataque de antracnosis y moscas de las frutas.



Fuente: Bernal y Díaz 2009.

Para evitar esto, es conveniente organizar la copa del árbol, quitando las ramas altas centrales que impiden la entrada de la luz a las ramas internas y más bajas, mediante la denominada poda de aclareo de copas (Reyes y Larios, 2002).

Esta poda consiste en la remoción de las ramas, en el centro de la copa para permitir una adecuada aireación e iluminación solar de la misma, al realizar esta práctica se debe cuidar de no exagerar la poda.

Siempre se deben dejar ramas productivas que se cortarán en la segunda etapa de aclareo, cuando estén en la etapa de reposo, es decir, en la fase no productiva.

Poda de limpieza

Consiste en la eliminación de ramas enfermas y/o secas, como también de ramas con fructificación tardía, esto es beneficioso al eliminar un brote que no florecerá, las yemas axilares pueden brotar.



Fuente: agrotendencia.tv.

Poda de rejuvenecimiento o renovación de la copa

Se realiza en los árboles viejos, con daños físicos o patológicos que pueden renovarse total o parcialmente, además, se puede pensar en cambiar la variedad, mediante la eliminación de la copa y posterior enjertación con otra variedad.



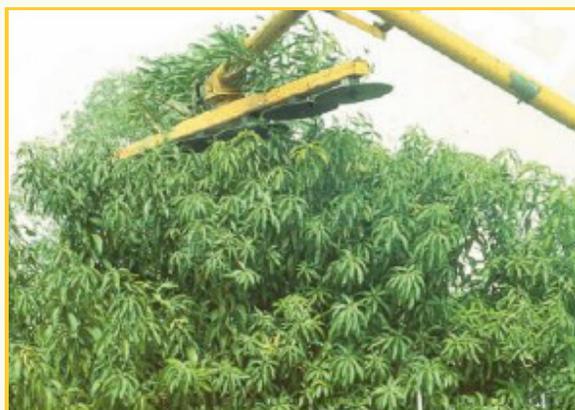
La poda de renovación consiste en cortar la copa del árbol hasta el comienzo de las ramas principales cuando crecen los brotes se debe eliminar una parte de ellos, para evitar exceso de follaje dejando algunos bien ubicados en las ramas. Una planta a la que se le ha realizado una poda de renovación, entrará en producción aproximadamente dos años después de realizada la poda.



Fuente: Bernal y Díaz 2009

Poda de tope

Esta consiste en mantener el árbol a una altura preestablecida un tamaño de 4 a 4.5 m es recomendado, normalmente se estima una altura máxima igual al 55% del espacio entre hileras, con un marco de plantación 8 m x 5 m, la altura máxima debe ser de 4.4 m (55%).



Poda de tope con máquina.
Fuente: Thomas L. Davenport 2010



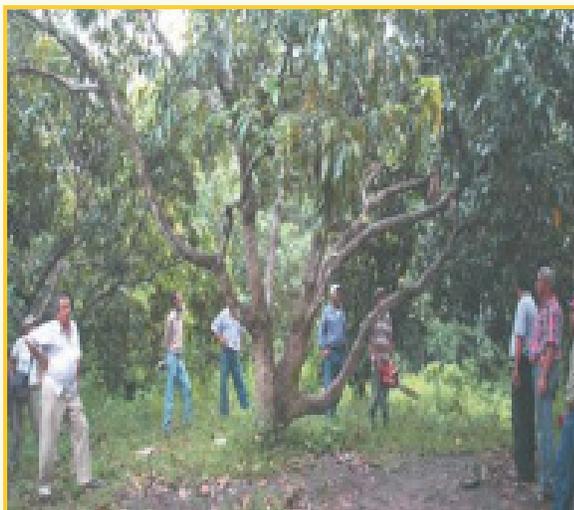
Poda de tope manual.
Fuente: Davenport 2010

Poda severa para los árboles de mango

La poda severa se debe utilizar para rejuvenecer las plantaciones que tengan árboles de un tamaño tan grande que no sea fácil de cosechar porque la fruta está tan alta que le es imposible a los recolectores alcanzarla, se debe evitar la tentación de podar la copa de los árboles a un nivel muy alto, ya que la copa alcanzará la misma altura original poco después de que los árboles estén de nuevo en producción.

Los árboles de gran tamaño también tienen el problema de que las ramas principales están muy separadas y si se hacen los cortes muy altos, la copa nunca se llenará de hojas en una manera uniforme a pesar del nuevo crecimiento, los árboles perderán dos temporadas de producción al cortarse las ramas muy altas y no se les da un manejo subsecuente.

Es mucho mejor podar los árboles bajitos para crear una copa bajita que a su vez facilitará su manejo, el mantenimiento de su forma y la realización de podas de despunte subsecuentes.



Fuente: Davenport 2010



Fuente: Davenport 2010



Fuente: Davenport 2010

Las principales herramientas y equipos usados para la poda en mango son:

- **Motosierras**
- **Sierras manuales**
- **Machetes**
- **Tijeras de poda**
- **Tijeras con mangos largos**
- **Cuchillas**
- **Pintura blanca de agua o cal**
- **Brochas y/o esponjas**
- **Escaleras**
- **Cloro comercial**
- **Fungicida cúprico**
- **Máquinas podadoras**

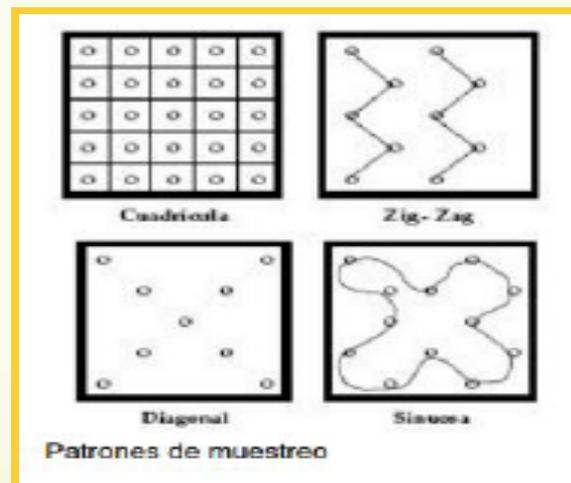


Análisis foliares y de suelo

Análisis de Suelo

Un análisis de suelo indica qué nutrientes se encuentran potencialmente disponibles para la planta. Es importante tomar en cuenta algunos puntos específicos al hacer un análisis de suelo:

- La profundidad del muestreo debe ser a 30 o 40 cm. de profundidad tomada de la zona de fertilización o proyección de la copa del árbol.
- El muestreo debe ser realizado inmediatamente después de la cosecha
- Para obtener un análisis correcto es esencial realizar una correcta toma de muestra representativa del lote, compuesta de varias "sub muestras" tomadas en diferentes sitios de la parcela delimitada. Son tomadas en "zigzag" o al azar. Las áreas no representativas (zonas de encharques de agua, zonas de sales, de acumulación de materia orgánica, lomitas erosionadas, amontonamientos de cal y fertilizantes, corrales o sitios de ganado) no deben ser incluidas en el muestreo). El sitio a muestrear debe ser uniforme en cuanto a características de suelo y manejo que se le ha dado (puede ser que un lote tiene más de una muestra). Los sitios son definidos por:
 - Misma vegetación natural o cultivo
 - Zona de producción
 - Manejo: fertilización, enclado, quemas etc.
 - Tipo de suelo: textura, color
 - Apariencia nutricional de las plantas
 - La superficie debe ser limpiada de material vegetativo antes de hacer el hueco.
 - Las sub muestras deben ser homogenizadas y 1 o 2 lb debe ser echada en una bolsa plástica.
 - La bolsa es identificada y enviada al laboratorio de su preferencia



Fuente: USAID-RED 2007



Pasos de un muestreo de suelos

Análisis foliar

El análisis foliar indica lo que la planta fue capaz de absorber bajo las condiciones ambientales dadas en el momento de la absorción de nutrientes. Esto ayuda identificar hambre escondida.

Hojas muestreadas deben de tener una edad comprendida entre 6 y 7 meses.

- El muestreo será realizado inmediatamente después de la cosecha y antes de la poda.
- Son seleccionadas 4 hojas de 20 árboles del lote (80 en total).
- Las hojas ideales provienen de la zona media de los árboles (~1.5m de altura).
- La hoja más baja de uno de los brotes nuevos (con 6- 7 meses de crecimiento) es preferida.
- Las hojas distribuidas uniformemente alrededor de la copa del árbol: 1 hoja por punto cardinal.
- Es recomendable un análisis por cada 5 Ha de plantación (80 tareas).
- Después de coleccionar, la muestra es identificada y enviada al laboratorio.

Cómo usar los análisis foliares y de suelo

Los análisis de suelo y foliar deben hacerse cada año. Los cambios en los niveles de nutrientes del suelo y las hojas respecto a años anteriores son tan importantes como los niveles actuales. Cualquier cambio hecho en la cantidad aplicada de fertilizantes debe estar reflejado en los nuevos niveles de los nutrientes. El análisis también indicará la cantidad de respuesta en niveles de nutrientes debido al cambio en la cantidad de fertilizantes.

La técnica de ajuste. Para que los análisis sean de utilidad se debe mantener y registrar un programa de fertilización por varios años. El programa debe tener dosis (tasas) conocidas de fertilización y un sistema establecido de tiempos de aplicación (cuándo fertilizar), ya que esta técnica es de ajustes, subir y bajar, basada en tendencias de largo plazo. Si se cambian constantemente los coeficientes (dosis) y las fechas de aplicación no se tiene una línea de referencia que permita el ajuste. Los análisis foliar y de suelo indican si la cantidad de fertilizantes a aplicar a un bloque de árboles debe aumentar o disminuir, en comparación con el año anterior. Sin un registro de varios años los análisis no indicarán el nivel de fertilización a aplicar. Recomendaciones basadas en un solo análisis son un buen punto de partida, pero son sólo una apreciación educada basada en experiencia local.

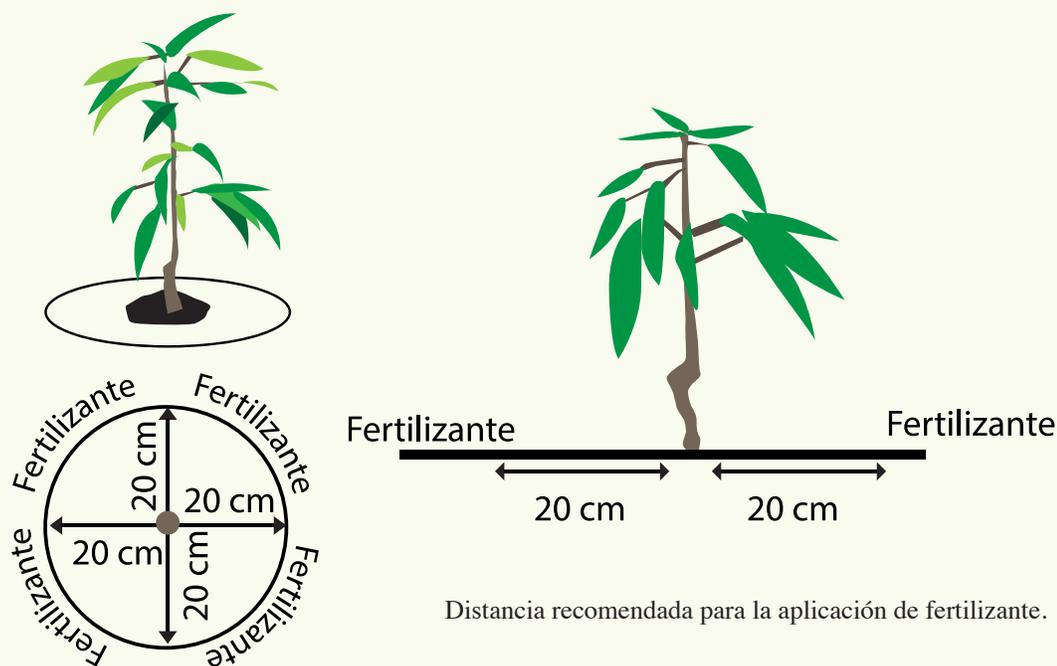
Fertilización

El abonado hecho antes de sembrar debe ser suficiente para corregir las deficiencias del terreno y no es necesario aplicar después de la siembra. Se aplican pequeñas cantidades de fertilizantes luego que los arboles muestran señales de crecimiento y su primer flujo vegetativo ha comenzado a endurecerse. Cantidades excesivas pueden quemar las raíces e inducir que los crecimientos ramales se desarrollen más de lo deseado. Estas ramas, desarrolladas en exceso, se pueden romper del tronco principal a medida que maduran.

En los primeros años el mango tiene un crecimiento lento, requiriendo una fertilización bien equilibrada para acelerar su periodo de formación y mejorar la uniformidad entre las plantas. Debido a la pequeña área que ocupan los arboles jóvenes, la cantidad de fertilizante a aplicar es en gramos, variando con la edad de la planta y las deficiencias del suelo.

Los fertilizantes se aplican en la superficie del suelo bajo el área de la copa. La aplicación está directamente relacionada con la distribución del sistema radicular. En áreas no irrigadas, las plantas de un año de edad se deben abonar alrededor del tronco, a un radio de 0.5 m. El radio se amplía proporcionalmente con el crecimiento de la planta hasta los tres años. En plantaciones de cuatro años o más, se aplica el abono en franjas, a los dos lados de la planta, a una distancia igual al radio de la copa, 2/3 de la franja debe estar dentro del área de la copa y 1/3 fuera de ella.

En áreas semiáridas con riego y durante la fase de formación, el abonado debe iniciarse a partir de un mes de plantarse. El fertilizante se distribuye en un área correspondiente a la proyección de la copa (manteniendo una distancia mínima de 50 cm del tronco) incorporándolo superficialmente al suelo e irrigándolo inmediatamente. El área se va ampliando en función del crecimiento de la planta. A partir de los tres años, cuando las plantas entran en producción, los fertilizantes se aplican en surcos abiertos al lado de la planta. Se debe alternar el lado abonado cada año. La localización de los surcos debe estar limitada por la proyección de la copa, por ser esta el área con mayor concentración de raíces.



Distancia recomendada para la aplicación de fertilizante.

Floración

En general, el mango florece en invierno y es cosechado en el verano, esta es determinada fundamentalmente por las bajas temperaturas y el estrés hídrico, algunas variedades en los trópicos (Ej. Madame Francés) florecen más de una vez, teniendo dos y hasta tres cosechas al año.

La iniciación floral siempre ocurre tras un período de latencia o reposo que es generalmente consecuencia de temperaturas frías y/o condiciones secas, las yemas vegetativas terminales de los brotes maduros más recientes se convierten en yemas florales antes de que comience la floración.

Si los terminales han sido podados, las flores se pueden desarrollar de las yemas axilares, la emergencia de las flores continúa por unas 4-6 semanas, dependiendo de la edad de los terminales, la estación y salud del árbol.

En las regiones subtropicales con invierno de temperaturas nocturnas menores de 15°C, la inducción floral es tan fuerte que todas las ramas florecen simultáneamente, produciendo en la etapa siguiente a la floración un crecimiento vegetativo de forma uniforme, dándole al árbol un aspecto sincrónico.

En los trópicos las temperaturas templadas en el invierno durante la inducción floral llevan a producir brotes vegetativos en vez de flores, resultando en un bajo porcentaje de flores terminales. En general, la temperatura relativamente alta de los trópicos estimula poco a poco a la floración, originándose fenómenos de erratismo a nivel de árbol debido a la producción de flores y crecimiento vegetativo y otra parte aun con frutas.

El control del erratismo es uno de los objetivos de las prácticas del cultivo del mango. Mantenerles un estrés hídrico a los árboles por 1-2 meses antes de la floración es la principal herramienta de los productores en la República Dominicana para inducir la floración.

Las prácticas para inducir la floración y controlar el erratismo son básicamente las siguientes:

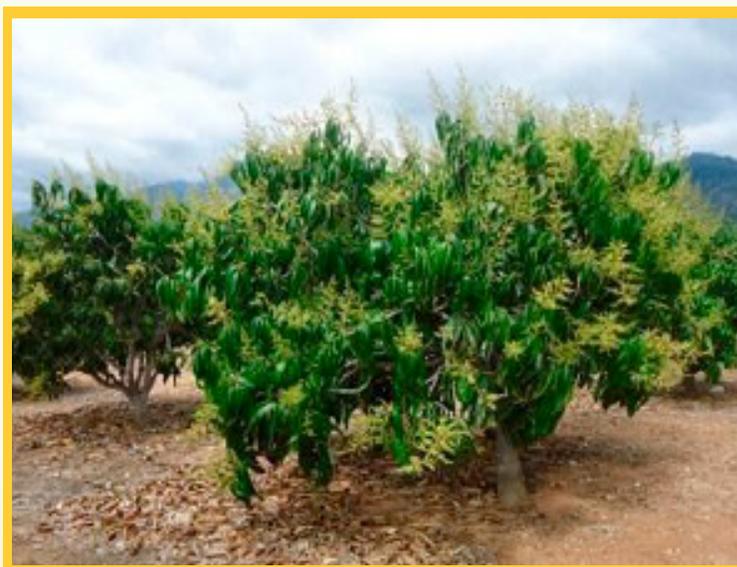
- Estimulación de brotación vegetativa tras la cosecha. Los tratamientos más adecuados para estimular la producción uniforme de brotes vegetativos incluyen la poda de ramas, eliminación de inflorescencias secas y aspersiones con nitrato potásico, inmediatamente tras la cosecha. Esta estimulación es necesaria para algunas variedades como Haden y Tommy Atkins, cuyos brotes deben tener al menos 5 meses para responder a estimuladores (como nitratos).
- Paralización del crecimiento. Aplicar estrés hídrico de 1-2 meses antes de la iniciación floral induce la floración, paralizando el crecimiento de brotes vegetativos. La aplicación de paclobutrazol se usa también para controlar el crecimiento y además ayudar a aumentar las reservas de carbohidratos antes de la floración. Otra técnica es el anillado.
- Estimulación de la floración. Como estimuladores se usan productos como nitrato potásico, tiourea, y multi NPK 12-2-44.

Control de la floración

Se debe evitar que haya producción hasta después del segundo o tercer año de crecimiento, dependiendo del desarrollo del árbol. La poda de formación reduce la floración. Si las flores emergen se deben dejar que desarrollen y cuajen (al tamaño de un frijol) para luego cortarlos en la base. Si se cortan demasiado temprano pueden volver a florecer. La remoción de los terminales fructíferos (flores) promueve más crecimiento vegetativo.

En los climas cálidos, hay mayor frecuencia de brotación o flujos, por lo que se puede alcanzar la fase de producción más rápido que en los sub trópicos.

Árbol de mango con floración visible.



Control de malezas

Las malezas son un enemigo importante del cultivo de mango, pues entorpecen el desarrollo de las plantas, roban nutrientes, agua, luz y son hospederas de plagas y enfermedades que perjudican considerablemente al cultivo. Hay tres maneras de acabar con las malezas en el cultivo de mango: la manual, la mecanizada y la química.

Manual: Poner una cobertura (“mulch”) de material vegetal secos alrededor de las plantas (paja de arroz, sorgo, restos de cosechas, virutas de maderas, etc.), ayuda a evitar altas temperaturas alrededor de éstas, a reducir la pérdida de humedad y a mantener el área libre de malezas. La cobertura debe cubrir por lo menos 1 metro alrededor y tener de 10-15 cm. de espesor. El uso de azadas, machetes u otras herramientas se pueden utilizar para eliminar las malezas alrededor de las circunferencias de las plantas, teniendo el cuidado de no lastimar los tallos ya que las heridas en los mismos son entradas a enfermedades fungosas.

Mecanizada: El uso de la rastra con el tractor, es permitido en los primeros años de crecimiento de las plantas. Con las siembras cada vez más frecuentes de plantaciones en alta densidad los espacios entre líneas son más reducidos y pueden ocasionarse daños en las ramas y en las raíces de las plantas. En las plantaciones tradicionales, con distancias más separadas, pueden usarse. Otra forma de control, son las desmalezadoras motorizadas, tanto manual como las anexadas a tractores.

Química: Existen herbicidas eficaces para destruir malezas, sin embargo, son peligrosos en el cultivo de mango si no se aplican de manera correcta y con la cantidad correcta. Los herbicidas normalmente se aplican en la parte aérea y si el herbicida agarra a la planta en sequía podrían surgir problemas de marchitez.

Principales Malezas en República Dominicana

Malezas			
1	<i>Abutilon americanum</i>	Yerba blanca	Crecimiento / Formación del bulbo
2	<i>Abutilon hirtum</i>	Yerba blanca	Crecimiento / Formación del bulbo
3	<i>Acalypha alopecuroides</i>	Rabo de zorra	Crecimiento / Formación del bulbo
4	<i>Acalypha ostryifolia</i>	Rabo de zorra	Crecimiento / Formación del bulbo

# Accesión	Nombre científico	Nombre común	Fase crítica del cultivo/Observaciones
5	<i>Acalypha setosa</i>	Moco de pavo	Crecimiento / Formación del bulbo
6	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Mala mujer	Crecimiento / Formación del bulbo
7	<i>Acanthospermum humile</i>	Mala mujer	Crecimiento / Formación del bulbo
8	<i>Ageratum conyzoides</i>	Yerba de chivo	Crecimiento / Formación del bulbo
9	<i>Aiternanthera sessilis</i>	Santoma cimarrona	Crecimiento / Formación del bulbo
10	<i>Amaranthus crassipes</i>	Bledo rastrero	Crecimiento / Formación del bulbo
11	<i>Amaranthus dubius</i>	Bledo blanco	Crecimiento / Formación del bulbo
12	<i>Amaranthus hybridus</i>	Bledo	Crecimiento / Formación del bulbo
13	<i>Amaranthus polygonoides</i>	Bledo	Crecimiento / Formación del bulbo
14	<i>Amaranthus spinosus</i>	Bledo espinoso	Crecimiento / Formación del bulbo
15	<i>Amaranthus viridis</i>	Bledo	Crecimiento / Formación del bulbo
16	<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Crecimiento / Formación del bulbo
17	<i>Bidens pilosa</i>	Alfiler	Crecimiento / Formación del bulbo
18	<i>Boerhavia diffusa</i>	Tostón	Crecimiento / Formación del bulbo

# Accesión	Nombre científico	Nombre común	Fase crítica del cultivo/Observaciones
19	<i>Boerhavia erecta</i>	Tostón	Crecimiento / Formación del bulbo
20	<i>Borreria laevis</i>	Juana la blanca	Crecimiento / Formación del bulbo
21	<i>Cenchrus equinatus</i>	Cadillo	Crecimiento / Formación del bulbo
22	<i>Cleome viscosa</i>	Masambey, Tabaquillo	Crecimiento / Formación del bulbo
23	<i>Commelina diffusa</i>	Suelda consuela	Crecimiento / Formación del bulbo
24	<i>Cynodon dactylon</i>	Yerba bermuda	Crecimiento / Formación del bulbo
25	<i>Cyperus rotundus</i>	Coquillo, Caramaná	Crecimiento / Formación del bulbo
26	<i>Chamaesyce hirta</i>	Malcasada, Yerba lechera	Crecimiento / Formación del bulbo
27	<i>Digitaria ciliaris</i>	Pata de cotorra	Crecimiento / Formación del bulbo
28	<i>Echinochloa colonum</i>	Pata de cotorra, arrocillo	Crecimiento / Formación del bulbo
29	<i>Eleusine indica</i>	Pata de galina	Crecimiento / Formación del bulbo
30	<i>Spermacoce confusa</i>	Juana la blanca	Crecimiento / Formación del bulbo
31	<i>Trianthema portulacastrum</i>	Verdolaquilla, verdolaga rosada	Crecimiento / Formación del bulbo

Control fitosanitario



Aplicación de pesticidas árboles en crecimiento.
Fuente: [Agrotendencia.tv/cultivo del mango](http://Agrotendencia.tv/cultivo-del-mango).



Aplicación de pesticidas arboles adultos .
Fuente: [Agrotendencia.tv/cultivo del mango](http://Agrotendencia.tv/cultivo-del-mango).

Plagas insectiles

Mosca de la fruta (*Anastrepha obliqua*)

Las moscas de las frutas se encuentran en todas las áreas de cultivos del mundo, habiéndose identificado unas 48 especies distintas que atacan el mango. En el país se han identificado dos: *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha suspensa*.

Estos son de los insectos de mayor importancia en el cultivo comercial, tanto por sus daños directos como por las barreras cuarentenarias impuestas por los países importadores.

Las moscas son más activas cuando hay mayor humedad y altas temperaturas. Las hembras depositan los huevos en el epicarpio o en la pulpa, introduciendo al mismo tiempo bacterias que descomponen esta última. Las larvas que emergen se alimentan de la pulpa en descomposición, haciendo galerías o túneles. Esto acelera el proceso de oxidación del fruto y una maduración prematura, causando su pudrición y su pérdida para el mercado. En los frutos infectados se observan manchas amarillas o café en los puntos donde la mosca puso los huevos.

Control

Hay varios métodos de control de las moscas de la fruta. Países importadores exigen control de la mosca en la fase pos cosecha, con tratamiento hidrotérmico, para cumplir con los requisitos de cuarentena.

Control Químico.

El control se logra con la aplicación de insecticidas (Ej. Malathion) incluyendo a la hojarasca caída en el suelo, donde los gusanos que salen de los frutos caen para convertirse en pupas y luego en adultos. La aplicación se hace cuando se determina un aumento de la población a través de trampas, o seis semanas antes de la cosecha. Estas aplicaciones pueden ser perjudiciales para insectos beneficiosos, como los predadores de plagas del mango.

Control con trampas

Utilizando trampas especiales con cebo atrayente para la captura de moscas adultas.

Control biológico.

Liberando y aumentando la población de los predadores de las moscas.

Control cultural.

Eliminación de frutas caídas y plantas huéspedes.

Otros Controles:

Liberación de moscas estériles; envolver las frutas con fundas de papel.

Mosca de las Indias Occidentales



Larva de mosca de los frutos en mango.
Fuente: CEDEVA 2017



Daño interno de la mosca de la fruta.



Un adulto de la mosca de la fruta.
Fuente: USAID-RED 2007



Trips (*Selenothrips rubrocinctus*)

Trips



El daño en la fruta causado por Trips. Fuente: USAID-RED 2007

El trips ataca las hojas y los frutos del mango. Tiene diversos hospederos, como el aguacate y la guayaba. Esta plaga es más seria en los viveros que en las plantaciones adultas. La ninfa de este insecto tiene una banda roja alrededor del abdomen que la distingue, por lo que en inglés lo denominan red banded trip (trips de banda roja).

Las evacuaciones de estos pequeños insectos (1.4 mm) dejan manchas negras y brillantes, tanto en las hojas como en los frutos. Las lesiones en las frutas, causadas por el insecto al alimentarse, aunque no dañan la pulpa, si afectan la cascara reduciendo su calidad para la exportación.

Control

El uso de Malathion es efectivo para controlar los trips. Se debe tener mucho cuidado con la aplicación de químicos porque puede afectar insectos beneficiosos.

Es importante el establecimiento de buenas prácticas agrícolas, como la limpieza y preparación del lote donde se va a cultivar. Se realiza control biológico con el uso de depredadores tales como: Orius sp. (Chinches), arañas, ácaros benéficos y crisopas. La aplicación de insecticidas debe ser supervisada por personal capacitado debido a la alta toxicidad de los diversos productos.

Cochinillas o Escamas

Entre las principales Cochinillas o Escamas tenemos la Escama del Mango (*Aulacaspis tubercularis*) y la Cochinilla (*Pseudosonidia trilobitiformis*). Otras identificadas son la Cochinilla de Lechosa (*Paracoccus marginatus*), la Cochinilla Rosada (*Maconellicoccus hirsutus*), las cochinillas *Sonia stellifera*, *Kilifia mangiferae*, *Kilifia acuminata* y *Coccus acutissimus*.



Ataque de cochinilla.
Fuente: CEDEVA 2017.

Las Cochinillas se alimentan de la savia en toda la parte verde de la planta y atacan los tallos, hojas y frutas, causando su debilitamiento.

Las hojas presentan decoloraciones amarillas y luego se caen. Las ramas mueren e incluso el árbol puede morir bajo ataque severo. Aunque no dañan la pulpa, las cochinillas producen decoloraciones y hasta deformaciones a la fruta, lo que la hace no exportable.

La melaza producida por las Cochinillas sobre las lesiones favorece la entrada de hongos, apareciendo entonces la Fumagina. Las escamas que se ven son la cubierta protectora de los huevos.

Los daños de las cochinillas son mayores en plantaciones de 1-3 años.

Control

La cochinilla se puede controlar con productos químicos (Malathion, Parathion, Diazinon) pero no es recomendable ya que se eliminarían también los predadores biológicos de este insecto y podrían producirse otros efectos secundarios sobre la planta. Incluso, se debe tener mucho cuidado con la aplicación de insecticidas para otras plagas pues eliminan también los predadores. Entre los predadores de las cochinillas están las avispias, escarabajo o mariquita, trips y otros.

Lo más recomendable es el control biológico.

Acaro del mango

Ácaro *Aceria (Eryophes mangiferae)*: Aunque los ácaros generalmente producen lesiones pequeñas y de escasa importancia, al ácaro *Aceria (E. mangiferae)* lo asocian con la escoba de bruja. El adulto mide unos 0.15 mm, en forma de gusano, color blanco, ataca las yemas terminales y las inflorescencias, causando la formación de agallas e hipertrofia. Se considera además un vector principal del hongo *Fusarium*, al que algunos identifican como la principal causa de la escoba de bruja.

Control

El tratamiento químico (Bromopropilato, Diclorfos, Azufre Mojable) para el control de los ácaros resulta bastante eficaz. Las púas para injertar deben ser tratadas con un acaricida. Al controlar el ácaro se reduce significativamente la incidencia de la escoba de bruja.

Áfido (*Toxoptera citruidos*)

Los áfidos se alimentan de las hojas, flores y frutas, causando desarrollo retardado de las plantas y la caída de las flores. Las hojas se enrollan hacia adentro, las cuales al abrirse, demuestran la presencia de numerosos áfidos.

Control

El tratamiento (*Malathion, Citrimet*) para los trips es efectivo también para los áfidos, teniendo mucho cuidado pues se puede afectar a los insectos polinizadores.



Sobre brotamiento de las yemas producido por el daño de acaro.
Fuente: CEDEVA 2017

Enfermedades

Antracnosis (Hongo *Colletotrichum gloesporioides*)

Esta enfermedad es quizás la de mayor importancia en el mango y la más difundida alrededor del mundo, siendo de especial importancia en las zonas húmedas y calientes.

La antracnosis puede causar la caída de las hojas, flores, frutas y disminución de la productividad. En la fase de producción y postcosecha afecta la calidad de la fruta causando depreciación por la aparición de manchas y podredumbres en la piel. Además, causa lesiones en las ramas y los frutos y permite la entrada de otros hongos y enfermedades que pueden causar la muerte de la planta o parte de ésta.

La antracnosis afecta la mayoría de las partes del árbol: hojas, brotes, inflorescencias y frutas.

El hongo sobrevive en tiempos desfavorables (secos y fríos), en forma saprofítica en hojas, brotes y frutas muertas. Cuando se inician las lluvias y hay alta humedad relativa y calor, comienza la producción de conidios, diseminándose por el viento y por la salpicadura del agua.

Para que la infección ocurra, es necesario que haya alta humedad durante alrededor de doce horas.

Esta enfermedad también se hospeda en otras plantas cultivadas y silvestres.

La infección puede causar que las flores y los frutos jóvenes se caigan. En frutos grandes, la enfermedad puede permanecer latente mucho tiempo, por lo que una fruta aparentemente sana puede presentar los síntomas durante la maduración.

Los problemas de la antracnosis en las frutas se presentan al principio como pequeñas manchas de color marrón, que luego se van agrandando, juntándose y formando manchas más grandes necróticas. En las hojas se forman pequeñas manchas necróticas que se van juntando, generalmente rodeadas de un halo amarillo.

Los síntomas en las inflorescencias son manchas oscuras y deprimidas, pudiéndose perder la inflorescencia entera. Estos síntomas, al igual que los producidos por otros hongos, son comúnmente conocidos como "marchitez del botón floral" ("blossom blight").

Resistencia Varietal

Las variedades Edward, Glenn, Keith, Tommy Atkins y Van Dyke son consideradas de resistentes a moderadamente resistentes a la antracnosis, mientras que las variedades Haden, Palmer, Sensación y Zill son susceptibles. Se consideran muy susceptibles: Irwin, Kent.

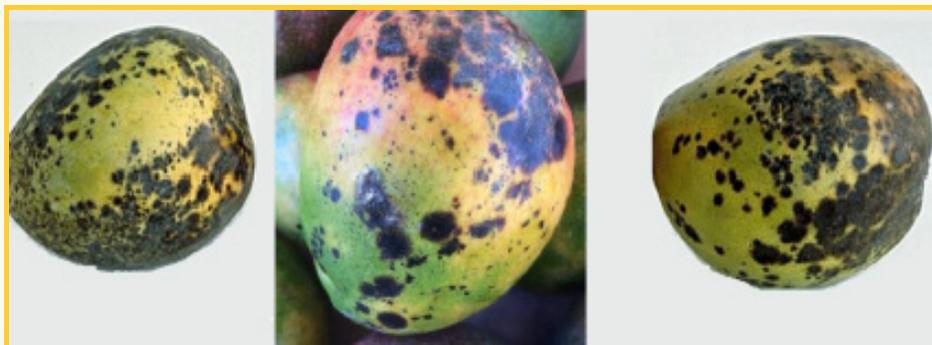
Manejo

El control químico debe hacerse mediante aspersiones con fungicidas a base de cobre. Numerosos fungicidas (Ditiocarbamatos, cúpricos, Bencimidazoles, Triazoles, etc.) son efectivos para el control de la antracnosis. Se debe tener cuidado con la aplicación de oxiclورو de cobre, porque puede ser fitotóxico para las flores. En regiones húmedas se debe dar preferencia a fungicidas sistémicos, principalmente durante la floración, cuando las panículas se desarrollan rápidamente. Los tratamientos deben iniciarse desde la floración, hasta la recolección. Se recomienda alternar fungicidas de contacto y sistémicos para evitar la aparición de líneas del hongo resistentes a estos últimos.

Otras medidas de control incluyen limpieza de hojas, frutos caídos y malas hierbas para reducir la humedad y favorecer la ventilación del árbol, podas para abrir la copa y eliminación de partes muertas. Tratamientos de postcosecha, como inmersión en agua caliente, no excediendo los 55°C durante 5 minutos, y aplicaciones de fungicidas como Benomil o Imazalil, son utilizados frecuentemente, particularmente en frutas para exportación.



Antracnosis en las flores. Fuente: Bernal y Díaz 2009.



Antracnosis en el fruto. Fuente: Agrotendencia.tv/cultivo del mango.

Oídio del Mango o Mildew Polvoriento

(Hongo *Oidium mangiferae*)

Esta enfermedad puede atacar flores, frutos, brotes nuevos y hojas. Las partes afectadas se cubren de un polvo de color blanquecino o grisáceo. En los frutos pequeños, el ataque provoca deformación, amarillamiento y su caída.

Síntomas

- Polvillo de color blanco que puede cubrir ambas caras de las hojas, inflorescencias y frutos
- Ataca primero hojas tiernas cercanas a las inflorescencias, y luego se extiende hacia las ramas hasta llegar al pedúnculo.
- Las hojas se deforman, sus áreas afectadas se tornan de color púrpura y finalmente se secan.
- La inflorescencia afectada, toma una apariencia blanquecina, produciendo la apariencia de haber sido espolvoreada con harina de trigo.

Control

Existen numerosos fungicidas para controlar el Oídio. El azufre mojable tiene un efecto rápido sobre el hongo, pero puede producir quemaduras en las flores y frutas jóvenes, por lo que no se aconseja aplicar, particularmente en áreas o climas cálidos y muy soleados. Otros productos son el Karathane, Triadimenal, Penconazol. Se hacen tres aplicaciones a intervalos aproximados de 15-20 días: antes de la apertura floral, después de la caída de los pétalos, y la última, cuando las frutas están pequeñas (del tamaño de una canica).

En cultivos orgánicos del mango, se utiliza un producto biológico a base de *Trichoderma* spp para controlar esta enfermedad.



Oídio en floración.



Oídio en hojas jóvenes.

Malformación floral y vegetativa o escoba de bruja

La escoba de bruja en el mango es una de las enfermedades más graves en el mundo. Esta enfermedad afecta significativamente la productividad de la finca, ya que las inflorescencias mal formadas generalmente no fructifican, y las que lo hacen pierden sus frutas precozmente. La producción se puede perder en su totalidad.

Esta enfermedad afecta directamente la producción de las plantas de mango ya que su daño principalmente ocurre en la inflorescencia, provoca la disminución de flores hermafroditas y por lo tanto el cuaje de frutos. Mucho se ha investigado acerca de los agentes que producen esta enfermedad y se ha llegado a la conclusión que existe una asociación entre los ácaros *Eriophis mangiferae* (Narasimhan, 1959) y *Aceria mangiferae*, con hongos del género *Fusarium* spp. Estos ácaros actúan como vectores de transmisión del hongo y es por esto por lo que se deben controlar ambos agentes simultáneamente.

El síntoma más característico de la malformación es el acortamiento de los ejes primarios y secundarios de la panícula, dándole un aspecto de racimo o masa compacta que posteriormente se marchitan y adquieren un color oscuro, permaneciendo en el árbol hasta el siguiente ciclo. Una panícula afectada manifiesta una sobreproducción de flores masculinas además de que algunas yemas se transforman en vegetativas produciendo hojas pequeñas, entonces adquiere ese aspecto compacto. Las inflorescencias afectadas no fructifican debido a la alteración sexual es decir pasan de hermafroditas a masculinas



Malformación Floral.
Fuente: CEDEVA 2017

Resistencia varietal

Ninguna variedad ha presentado resistencia a la escoba de bruja. Las variedades Tommy Atkins y Haden son más susceptibles a la malformación floral, mientras que las variedades Keith y Palmer lo son a la malformación vegetativa.

Control

No se conoce un control químico (fungicida) efectivo contra la escoba de bruja. La aplicación de acaricidas para controlar el ácaro *Eriophyes mangiferae*, conjuntamente con un buen sistema de podas y quema de material infectado, así como una rigurosa cuarentena vegetal, ayudan a controlar esta enfermedad.

Mancha Negra o Pudrición por Alternaria

(*Alternaria alternata*)

Aunque la Alternaria esta es una enfermedad fundamentalmente de postcosecha, afecta a las hojas, flores y frutas, pudiendo llegar a reducir significativamente el cuajado de las frutas.

El hongo causante de esta enfermedad puede sobrevivir, tanto en tejidos vegetales vivos como muertos (caídos al suelo). Las hojas y brotes infectados son la principal fuente de propagación. Su diseminación es por el viento y el agua. Aunque las heridas facilitan la entrada del hongo, éstas no son necesarias ya que el patógeno penetra directamente a través de las lenticelas de las frutas. La infección puede ocurrir en cualquier fase de desarrollo del fruto y permanecer hasta la postcosecha.

Los síntomas en las hojas e inflorescencias se manifiestan como manchas negras redondas, localizadas preferentemente en el envés de las hojas. En los frutos, los síntomas comienzan a aparecer al comienzo de la maduración como pequeñas manchas negras alrededor de las lenticelas. Luego se agrandan, juntándose y cubriendo la mitad del fruto. Las manchas penetran en la pulpa, que se oscurece y ablanda.

Los daños económicos son menores si la fruta se consume antes de las dos semanas de cosechada y pueden ser significativos después de un prolongado período de almacenamiento.

Control

Las aspersiones en pre y postcosecha con fungicidas para controlar la antracnosis también controlan la Pudrición por Alternaria. Los fungicidas Maneb (pre cosecha) y Procloraz (postcosecha) se usan comúnmente.

No hay diferencia entre las variedades en cuanto a la resistencia a la enfermedad.

La Roña o Sarna del Mango (Hongo *Elsinoe mangiferae*)

La Roña del Mango (mango scab) ataca principalmente los tejidos jóvenes en crecimiento, causando daños a las hojas, flores y frutos nuevos. Esta enfermedad puede convertirse en un problema grave en los viveros. La humedad favorece al desarrollo del hongo, el cual puede sobrevivir en condiciones desfavorables en ramas muertas y lesiones viejas, así como en restos de follaje y frutas en el suelo.

Los síntomas se manifiestan en las hojas como manchas casi circulares, angulosas, de color grisáceo. En las frutas nuevas se presentan manchas marrones con márgenes irregulares. A medida que el fruto se desarrolla, las lesiones aumentan de tamaño, presentándose grietas y crecimiento corchoso, áspero al tacto y de color café grisáceo.

Aunque algunas veces las lesiones alcanzan el tejido interno de los frutos, generalmente los daños se limitan a la cáscara, afectando significativamente el valor comercial de la producción.

Control

El control mejora con la eliminación de hojas viejas, ramas y frutos dañados. Donde existe un buen sistema de aplicación de fungicida para otras enfermedades, la roña no tiene incidencia. Aplicación de fungicidas como Maneb, Zineb y otros productos cúpricos dan buen resultado. Las aplicaciones deben hacerse durante el desarrollo de la fruta, y durante los flujos vegetativos, para proteger las nuevas hojas.



Mancha Negra. Fuente: CEDEVA 2017

Muerte regresiva

El agente patógeno es *Botridiplodia theobromae*.

Esta enfermedad ocasiona necrosis y secado de ramas; la enfermedad avanza en forma descendente, hasta el tronco produciendo la muerte del tejido vascular.

La muerte regresiva se puede frenar con podas a tiempo. A objeto de reducir el inóculo en el tallo del cual emergen nuevas inflorescencias. Podar toda la hierba, ya que resultan ser hospederos y vectores que facilitan la entrada del hongo. Evitar períodos de estrés hídrico innecesarios.

Síntomas

El árbol presenta hojas amarillentas y deshidratadas y muerte de ramas de arriba hacia abajo.

En caso severo, muerte rápida del árbol



Muerte Regresiva.

Tipos de medidas a utilizar para el manejo de las plagas y las enfermedades

Aplicación de pesticidas (de acuerdo a las listas de productos aceptados en el país y a los mercados de destino)

Manejo biológico

Manejo cultural (lo principal es la poda). Manejo integrado

Moléculas permitidas

En la guía se han hecho recomendaciones para el control de plagas y enfermedades, de algunas moléculas de pesticidas, que podrían estar prohibidas en algunos países, por lo que es recomendable hacer las consultas pertinentes en las direcciones que suministramos a continuación para verificar si son permitidas sus aplicaciones.

Límites máximos de residuos (LMR)

Los pesticidas o plaguicidas que se usan en las plantaciones para mantener el control de plagas y enfermedades, dejan en los frutos trazas o residuos que son controlados por los países al recibir productos comestibles, para garantizar la salud de los consumidores. Cada país o grupo de países tienen parámetros que deben ser tomados en cuenta al momento de exportar hacia esos mercados. La forma más correcta es verificar los Límites Máximos Permitidos de cada molécula al momento de aplicar los insumos que utilizamos en la producción.

A continuación se presentan los link donde se puede acceder para conocer los LMR permitidos en los principales mercados de comercialización del mango.

PARA USA: <https://bcglobal.bryantchristie.com/db#login>

PARA UE: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=product.resultat&language=EN&selectedID=76>

Otros: <https://www.mpi.govt.nz/growing-and-harvesting/plant-products/pesticide-maximum-residue-levels-mrls-for-plant-based-foods/pesticide-maximum-residue-level-legislation-around-the-world/>

Conviene que a la hora de decidir sembrar mangos, se debe proyectar hacia qué mercado se pretende llegar, incluyendo el local (R.D.). Esto permitirá tomar las decisiones correctas, con relación al uso de los defensivos agrícolas y otras sustancias, en cualquier momento de la producción.



Resumen de las principales plagas y enfermedades del mango en República Dominicana

# Accesoión	Nombre científico	Nombre común	Fase crítica del cultivo/Observaciones
Mango (<i>Mangifera indica</i>)			
Insectiles			
1	<i>Alabama argillacea</i>	Oruga de las hojas	Crecimiento
2	<i>Aleurocanthus woglumi</i>	Mosca negra de los Cítricos	Crecimiento
3	<i>Anastrepha obliqua</i>	Mosca de la fruta	Fructificación / Maduración
4	<i>Anastrepha suspensa</i>	Mosca de la fruta	Fructificación / Maduración
5	<i>Aphis craccivora</i>	Afido negro	Crecimiento
6	<i>Aspidiotus destructor</i>	Escama del coco	Crecimiento / Fructificación
7	<i>Asterolecanium pustulans</i>	Cochinilla dorada	Crecimiento
8	<i>Aulacaspis tubercularis</i>	Escama del Mango	Crecimiento / Floración
9	<i>Carpophilus hemipterus</i>	Gorgojo de las frutas secas	Fructificación
10	<i>Ceroplastes floridensis</i>	Cochinilla sombrerito	Crecimiento
11	<i>Chrysomphalus aonidum</i>	Escama redonda-oscuro	Crecimiento
12	<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	Escama roja	Crecimiento
13	<i>Coccus necutissimus</i>	Escama del mango	Crecimiento
14	<i>Coccus acuminatus</i>	Cochinilla piriforme	Crecimiento
15	<i>Chlorida festiva</i>	Taladrador de los brotes	Crecimiento
16	<i>Chrysomphalus aonidum (=C. ficus)</i>	Escama redonda-oscuro	Crecimiento
17	<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	Escama roja	Crecimiento
18	<i>Chrysomphalus peonatus</i>	Escama oscura	Crecimiento
19	<i>Diaprepes abbreviatus</i>	Vaquita barrenadora	Crecimiento
20	<i>Epitragus</i> sp.	Gorgojo de la hoja	Crecimiento

# Accesoión	Nombre científico	Nombre común	Fase/cálculo del cultivo/Observaciones
21	<i>Eucolymnatus tessellatus</i>	Escama marrón	Crecimiento
22	<i>Exophthalmus hieroglyphicus</i>	Picudo de los cítricos	Crecimiento
23	<i>Ferisia virgata</i>	Cochinilla filamentososa	Crecimiento
24	<i>Frankliniella cephalica</i>	Tripido de la flor	Crecimiento/ Floración
25	<i>Gonodonta</i> sp.	Pollas	Crecimiento
26	<i>Howardia hirsuta</i>	Escama del tallo	Crecimiento
27	<i>Icerya purchasi</i> (= <i>Pericarya purchasi</i>)	Chinche harinosa	Crecimiento
28	<i>Ischnaspis longirostris</i>	Escama larga negra	Crecimiento
29	<i>Killia acuminata</i>	Escama acuminada	Crecimiento
30	<i>Killia mangiferae</i>	Escama con caparazón	Crecimiento
31	<i>Metamasius hemipterus</i>	Gorgojo de la caña podrida	Crecimiento
32	<i>Nasutitermes costalis</i>	Cornejón común	Crecimiento
33	<i>Parasaissetia nigra</i>	Cochinilla negra	Crecimiento
34	<i>Planococcus citri</i> (= <i>Pseudococcus citri</i>)	Cochinilla harinosa	Crecimiento
35	<i>Protaphidius mangiferae</i>	Escama del mango	Crecimiento
36	<i>Pseudonidia triahitiformis</i>	Escama de la nevadura	Crecimiento
37	<i>Pseudonoccus oblongum</i>	Escama harinosa	Crecimiento
38	<i>Pulvinaria psidi</i>	Cochinilla parda	Crecimiento
39	<i>Saissetia hemisphaerica</i> (= <i>S. coffeae</i> , <i>Coccus haemisphaericus</i>)	Escama hemisférica	Crecimiento
40	<i>Saissetia mangiferae</i> (= <i>Coccus mangiferae</i>)	Escama verde del mango	Crecimiento

# Acesión	Nombre científico	Nombre común	Faceta/etapa del cultivo/Observaciones
41	<i>Saissetia nigra</i> (=C. nigra)	Cochinilla negra	Crecimiento
42	<i>Saissetia oleae</i> (=C. oleae)	Cochinilla H	Crecimiento
43	<i>Saissetia viridis</i> (=C. viridis)	Cochinilla verde del café	Crecimiento
44	<i>Selenaspilus articulatus</i>	Escama Articulada, Escama roja	Crecimiento
45	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Trips de la faja roja	Crecimiento / Floración
46	<i>Toxoptera aurantii</i>	Afido negro	Crecimiento
47	<i>Vinania stellifera</i>	Escama estrella, Cochinilla estrella	Crecimiento

Ácaros			
1	<i>Aceria mangiferae</i>	Ácaro de los brotes	Crecimiento / Transmite escoba de bruja
2	<i>Eriophyes mangiferae</i>	Ácaro	Sinónimo del <i>Aceria mangiferae</i>
3	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro blanco	brotes y hojas en crecimiento

Hongos			
1	<i>Alternaria</i> sp.	Mancha foliar	Crecimiento/ Fructificación
2	<i>Athelia rolfsii</i> (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	Podredumbre del cuello	Crecimiento
3	<i>Botryodiplodia</i> sp.	Mancha foliar, Mancha del fruto	Crecimiento/ Fructificación
4	<i>Cupnodium citri</i>	Fumagina	Crecimiento
5	<i>Ceratocystis fimbriata</i>	Marchitez Mango	Crecimiento
6	<i>Ceratostomella fimbriata</i>	Cáncer	Crecimiento
7	<i>Cercospora mangiferae</i>	Mancha foliar	Crecimiento
8	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Antracnosis del Mango	Crecimiento/ Floración/ Fructificación
9	<i>Corticium salmonicolor</i>	Muerte regresiva, Marchitez	Crecimiento

# Accesión	Nombre científico	Nombre común	Fase crítica del cultivo/Observaciones
10	<i>Curvularia</i> sp.	Mancha foliar	Crecimiento
11	<i>Diplodia</i> sp.	Mancha del fruto	Fructificación
12	<i>Elsinoe mangiferae</i>	Roña	Crecimiento
13	<i>Fusarium</i> sp.	Escoba de bruja	Crecimiento
14	<i>Fusarium oxysporum</i>	Podredumbre radicular/ Tizon floral	Crecimiento/ Floración/ Fructificación
15	<i>Helminthosporium</i> sp.	Mancha foliar	Crecimiento
16	<i>Oidium mangiferae</i>	Cenicilla Mildiu polvoso	Crecimiento/ Fructificación
17	<i>Pestalotia mangiferae</i>	Mancha negra	Crecimiento
18	<i>Phylosticta</i> sp.	Mancha foliar	Crecimiento
Nematodos			
1	<i>Helicotylenchus</i> sp.	Nematodo espiral	Crecimiento/ Fructificación
Vertebrados Plagas			
1	<i>Mus musculus</i>	Bigañuelo	Fructificación / Almacenamiento
2	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata de Noruega	Fructificación / Almacenamiento
3	<i>Rattus rattus</i>	Raton Común	Fructificación / Almacenamiento

Mercado de destino

La primera consideración es determinar si la producción será dirigida al mercado local o a la exportación. Si es para exportación, se debe tomar en cuenta hacia qué país o región se planea exportar. Diferentes regiones demandan diferentes características del mango. Por otro lado, hay que considerar también si es para un mercado de producto procesado o de fruta fresca. Algunas variedades son mejores para procesamiento que otras, y algunas sirven para ambos propósitos. Todos los mercados, pero particularmente el mercado de exportación, requieren frutas de alta calidad y con buena capacidad para durar un tiempo almacenadas. Aunque el mercado local en la República Dominicana demanda más de las variedades criollas, variedades introducidas para la exportación están aumentando su participación.

El mercado norteamericano se concentra principalmente en ciudades con una población alta de latinos y asiáticos, y aunque se está ampliando a otras áreas, la demanda aumentará acorde al crecimiento de esta población. El mercado de los Estados Unidos prefiere un mango grande y rojo. Sin embargo, debido a las diferencias étnicas, un mango alargado como el Madame Francés o pequeño como el Banilejo, están teniendo muy buena aceptación.

Variedades Criollas

Las variedades criollas de mayor impacto en el mercado local son:

- **Para consumo fresco:**

Yamaguí,

Banilejo,

Fabrico,

Colón o Mameyito,

Mango Largo,

Moradito,

Marcelo y

Gota de Oro.



Descripción de las variedades criollas

Crema de Oro

(Otros nombres: Amarillo, Grano de Oro)

Es una de las variedades que más se ha popularizado en los últimos 10 años, por la aceptación en el mercado local y de exportación, por su característica en cuanto al tamaño, sabor, época de cosecha y su buen comportamiento en el transporte está penetrando a los mercados de Europa y los Estados Unidos.

La producción se recolecta de árboles aislados, otros sembrados juntos a otras variedades y de pequeñas plantaciones organizadas. La siembra de este mango se ha incrementado en los últimos años, consolidándose como una de las principales de la provincia Peravia

Distribución: provincia Peravia

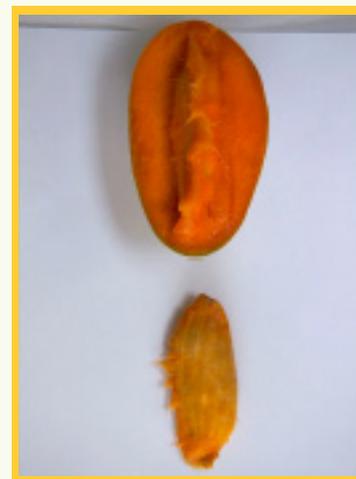
Uso: Consumo fresco

Época de cosecha: Marzo - mayo



Características generales

- Árbol: Copa mediana de forma oblonga
- Fruta: con aroma suave y agradable con cáscara fuerte
- Peso: 250 - 350g
- Longitud: 10 - 14 cm
Diámetro: 6 -7.5 cm. Grosor: 6 -7 cm
- Color: Amarillo homogéneo brillante
- Color Hunter: L= 40, a= -5, b=25
- Pulpa es poca jugosa, fibras delgadas
- Sabor: acidificante suave
- Grado Brix: 14 -18
- Semilla: pH: 3.5 - 4.5
- Longitud: 8 -11 cm Diámetro: 2.5 - 3.5 cm
- Grosor: 2 - 2.5 cm



Banilejo

Es la variedad de mango criollo más conocida por los dominicanos y se comercializa en los mercados, supermercados, avenidas y carreteras de las principales ciudades del país. Se exporta a Europa y a los Estados Unidos. Se cosecha de plantas dispersas y de algunas pequeñas plantaciones comerciales.

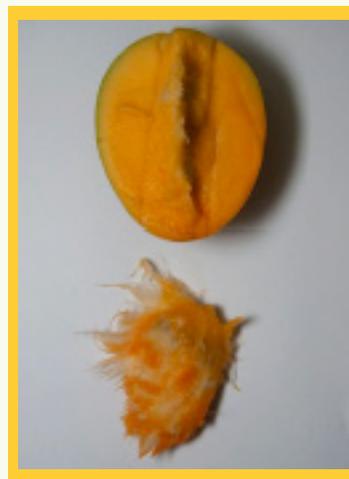
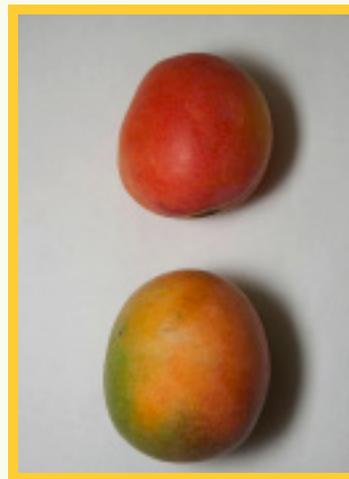
Distribución: Se concentran en las zonas sur central del país, específicamente en las provincias Peravia y San Cristóbal. Es la variedad que más se encuentra en los patios de las casas en Santo Domingo y las principales ciudades del país.

Uso: Se consume como fruta fresca, en la elaboración de pulpa y jugos, además de que es una de las variedades más utilizadas como patrón por los productores de plantas, por sus características de porte bajo.

Época de cosecha: Abril- Julio

Características generales

- Árbol: Porte mediano, copa semicircular y muy productivo.
- Fruta pequeña de forma redonda y en algunos casos semi-ovalada con mucho aroma. La cáscara es aromática y sabor agradable, en su madurez total se adhiere con facilidad a la pulpa, siendo esta una característica de este cultivar.
- Longitud: 7 – 10 cm Diámetro: 7 – 11 cm Grosor: 5 – 8 cm
- Color: Amarillo con Rosado
- Color por Hunter: L= 48, a= 8, b =20
- Pulpa: medianamente jugosa, fibras con textura delgada suave y quebradiza. Otra característica es la baja sensación de acidez en su estado de inmadurez.
- Grado Brix: 17 - 22% pH: 4 - 5.5
- Semilla
- Peso= 20-30 g
- Longitud= 5-7 cm Diámetro: 3-4 cm Grosor:1.5-3 cm
- La fruta es apta para la elaboración de sirope, compota, néctar y rebanadas en almíbar.



Mingolo

En los últimos años esta variedad ha pasado de ser un mango casi desconocido, hasta ser uno de los más demandados en el país. Asimismo, ha incrementado tanto su presencia en los mercados de Estados Unidos y Europa que se ha consolidado como el segundo mango de exportación del país, alrededor de un 20% del total.

La cosecha se realiza de plantas silvestres y del incremento de las siembras de nuevas plantaciones organizadas en los últimos años.

Uso: consumo fresco

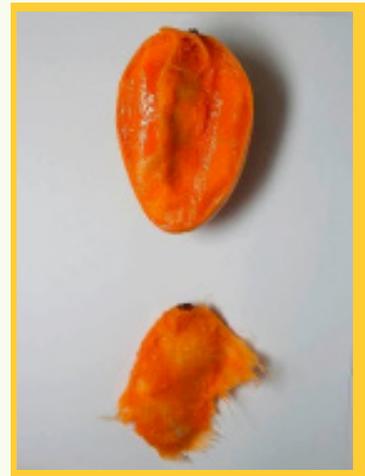
Distribución: provincia Peravia

Época de cosecha: Marzo - mayo



Características generales

- Árbol: De longitud mediana, de copa abierta y poco compacta
- Fruta: Con poco aroma y acidificante de forma oblonga y ápice agudo
- Peso: 275 – 550 g
- Longitud: 10-15 cm Diámetro: 8- 10 cm Grosor: 7-8.5 cm
- Color: Amarillo brillante
- Color Hunter:(Lab)
- L= 45, a=-3, b=21
- Pulpa: Posee abundantes fibras largas
- Grado Brix:13 - 16 pH: 3 – 4.5
- Peso: 30– 60 g
- La semilla representa 10 -18% del peso de la fruta y es tipo poliembriónica



Variedades introducidas

De todas las variedades, sólo alrededor de doce dominan el mercado de frutas frescas. Las variedades rojas más populares en el comercio internacional, especialmente en Estados Unidos, son: Kent, Haden, Tommy Atkins e Irwin. Las variedades verdes que se están posicionando con mayor rapidez dentro del mercado internacional, principalmente en el mercado europeo, son Keitt y Amelie.

Recientemente, se empezaron a comercializar las variedades amarillas que son consumidas preferentemente por la población oriental y latina residentes en Europa y Estados Unidos. Entre estas se encuentran Ataúlfo, producida sólo en México, y Manila Super. Aun cuando el mercado del mango fresco es considerado uno de los mayores, las características del producto que se comercializa no siempre cumplen los requerimientos exigidos por el consumidor.

La variedad Tommy Atkins, aunque es común en los mercados, se adapta muy bien a las condiciones de transporte a grandes distancias y tiene un mayor tiempo de maduración, pero no tiene las mejores características en cuanto a sabor y aroma. Esta ha ido perdiendo espacios en los mercados internacionales y ya está siendo sustituida en algunos países, por la Palmer que como la Keitt, Irwin y Kent se destacan por tener mejor sabor.

Tommy Atkins

Variedad de Florida de tamaño mediano a grande (450-700 g), aspecto ovalado y ápice redondeado. La coloración es verde y rojiza, con numerosas lenticelas grandes de color verde amarillento. La pulpa es anaranjada, jugosa y fibrosa. Es una variedad productiva y bastante resistente. Su calidad gustativa es media. Está muy extendida en América Latina.



Kent

Variedad de Florida de gran tamaño (hasta 800 g) y aspecto redondo. Su coloración es verde ojiza con algunas zonas de color amarillo anaranjado, aunque varía considerablemente según las zonas de producción. La pulpa es firme y de color amarillo anaranjado. Su piel es poco espesa y resistente. Es una variedad productiva y resistente con una buena calidad gustativa. El Kent se ha convertido poco a poco en el referente del mango. Se trata de una variedad de temporada producida en la mayoría de países exportadores de América Latina y África.



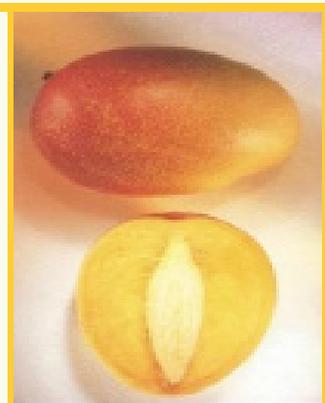
Keitt

Variedad de Florida de (500-700 g) y aspecto amarillento rosado, con lenticelas amarillas. La pulpa tamaño mediano a grande oblongo. Su coloración es verde con tonos color pastel y numerosas lenticelas amarillas. La pulpa es anaranjada, jugosa y firme, con fibras finas poco molestas. Tiene una buena calidad gustativa. Es una variedad productiva de final de temporada. Está muy repartida en América Latina y África. Suele completar las campañas de exportación de la Kent.



Haden

Variedad de Florida de tamaño mediano (350-550 g) y aspecto redondo. Su coloración es amarilla y roja, con lenticelas. Es poco productiva. La pulpa es amarillo anaranjada y un poco acidulada. Tiene una buena calidad gustativa.



Palmer

De tamaño mediano a grande (450-700 g), forma alargada y oblonga y con un ligero pico apical. Su coloración varía de rojo a morado. La piel es espesa y resistente. La pulpa es de color amarillo anaranjado y su calidad gustativa satisfactoria. Se trata de una variedad bastante productiva y de finales de temporada.



Variedades de mangos en el mercado internacional

Existen miles de variedades de mango en el mundo. Solo la India tiene más de 1,000 variedades. Se han diferenciado, en términos generales, dos grupos de mangos, los de origen de la India y los de origen del sudeste de Asia, ambos con características muy diferentes.

- Los mangos de la India (y descendientes) son monoembriónicos, y tienden a tener forma de riñón o cilíndrica de color base amarillo-anaranjado con una chapa o tinte rojizo brillante que puede cubrir la mitad o más de la superficie de la fruta. De sabor rico y dulce con un toque parecido a la trementina, lo cual, sin embargo los hace muy agradables y apreciados por los amantes del mango.
- Los mangos del sudeste de Asia (y sus descendientes) son poliembriónicos, de forma alargada y a menudo cilíndricos o achatados, con un color base amarillo o amarillo-verdoso sin una chapa o tinte que lo cubra. Sabor dulce y ácido, agradable.

A pesar del gran número de variedades disponible, la mayoría de los mercados demandan sólo unas pocas de las más conocidas. Cuatro de las variedades de Florida dominan el mercado americano y europeo: Tommy Atkins, Haden, Keitt y Kent. La variedad Tommy Atkins es quizás la variedad más dominante en Latinoamérica. En Brasil y México, dos de los más grandes productores de mango, esta variedad representa el 80% y el 50% de las exportaciones de mango, respectivamente, mientras que la variedad Haden domina el 80% de las exportaciones de Venezuela. Debido a cambios en el mercado estas proporciones están cambiando, y se prevé una reducción en la predominancia del Tommy Atkins.



9. Manejo de cosecha y pos cosecha

El objetivo de un proyecto debe ser producir un mango con la mejor calidad e inocuidad posible y esto solo se logra controlando los puntos críticos en la producción, cosecha, transporte, selección, empaque y distribución, asegurándonos que esta fruta llegue en igual condición al consumidor.





Cosecha

El momento para cosechar es una de las decisiones más importantes que los productores tienen que tomar para poder suministrar a los mercados frutos de alta calidad. Los mangos cosechados antes de su óptimo de madurez probablemente madurarán, sin embargo, no desarrollarán buen aroma, ni tampoco buen sabor; mostrarán una mayor susceptibilidad a los daños por frío causados por las bajas temperaturas al momento de su transporte. En adición, tendrán una vida de anaquel más corta de la que normalmente tienen los mangos maduros.

La calidad del mango para el mercado está determinada por el color, aroma, sabor, forma, textura y apariencia. Cada una de las etapas en el manejo del mango, desde la cosecha hasta el almacenamiento, tiene su efecto en cada una de estas características. Si se quiere llevar una fruta de excelente calidad al mercado, el manejo del mango, en cada una de estas etapas se debe llevar de acuerdo a las mejores prácticas.

La realización del corte en el momento adecuado es de gran importancia, ya que se afecta la calidad del fruto y la vida en la pos cosecha. La cosecha debe efectuarse antes de que alcance el punto climatérico, ya que los frutos que maduran en el árbol son de un aroma inferior y poco resistente al transporte. Existen algunos caracteres visuales que pueden ser empleados para determinar el punto de corte en algunas variedades y tipos:

- **Inicio de la coloración amarilla en el extremo inferior de la fruta.**
- **Formación de cavidad en la base del pedúnculo.**

En la mayoría de las variedades de mango al llegar a su madurez fisiológica, la pulpa se vuelve amarilla, y puede determinarse fácilmente al rebanar la pulpa de unas cuantas frutas, de ahí que éste puede ser un factor guía para su cosecha

Los frutos deben cosecharse manualmente y manejarse con mucho cuidado pues se dañan fácilmente, perdiendo su calidad de mercado. El corte de la fruta debe ser hecho con tijeras de poda o herramientas similares, debidamente higienizadas (Ej. con agua caliente).



Corte y recolección de frutos.
Fuente: IFAS 2017

El corte debe hacerse dejando suficiente pedúnculo en la fruta, reduciendo así la incidencia de la quemadura por látex. Las frutas en las ramas altas se pueden cosechar con escaleras o usando varas provistas de un gancho con una cuchilla y una bolsa para recoger los frutos. Estos bolsos no deben sobrellenarse. Los mangos no deben desprenderse halándolos ni dándoles vueltas, ni deben dejarse caer, porque pierden su calidad rápidamente. La distancia máxima que la fruta puede caer sin sufrir daños mayores es de 30 cm. Cualquier daño acelera la maduración, produce pérdida de agua y facilita la entrada de patógenos que causan pudrición.



Mangos con pedúnculos largos.

Varas con redes y cuchillas comúnmente usadas en la cosecha de frutos de mango

Si el mango es para exportación, se aconseja cosecharlo con un tamaño mínimo. Los cosechadores comúnmente utilizan aros de alambre para determinar el tamaño.

El uso de bolsas de lona (tipo mochila) que se abren por la parte inferior para una suave descarga son muy útiles para cargar los mangos al cortarlos y llevarlos a las cajas.

Las cajas deben estar limpias (lavadas con agua clorada). Es preferible que éstas sean de plástico con la mayor ventilación y resistencia posible ya que son fáciles de lavar, no se rompen fácilmente y son lisas, lo que reduce los daños a los frutos.



Los mangos se deben colocar en las cajas con los "hombros" hacia arriba, evitando sobrellenarlas.

Los frutos recogidos deben mantenerse a la sombra hasta que sean transportados. Los frutos que se exponen al sol pueden perder hasta un 10% de su peso por deshidratación, lo cual conlleva al arrugamiento y marchitamiento, acortándose la vida pos cosecha.



En general, y particularmente en variedades sensibles a las quemaduras por látex, el fruto debe colocarse con el pedúnculo hacia abajo, en una sola capa, evitando contacto con la piel y/o limpiar el mango con una esponja dentro de una solución de carbonato de sodio al 0.5 % o hidróxido de calcio al 1% o Teepal al 0.5%. Si la empacadora está en la finca es mejor hacer este tratamiento en la planta, donde el pedúnculo debe recortarse al nivel apropiado para exportación.

Procedimiento de remoción de látex

El goteo del látex desde los pedúnculos de los frutos de mango al momento de la cosecha o durante su acumulación y transporte, causa daños a la cáscara, la cual es agravada cuando los mangos son expuestos al tratamiento con calor. Para prevenir los daños causados por el látex a la cáscara del mango, se recomienda seguir los siguientes procedimientos:

1. Cosechar los mangos con cierta longitud de pedúnculo (5 cm o más) y acumular los frutos en el campo en cajas. El látex no gotea de los frutos que tengan una gran longitud de pedúnculo adherido.
2. Recortar los pedúnculos hasta la zona de abscisión (1 cm, aproximadamente), e inmediatamente después, ubicar los frutos con el pedúnculo recortado hacia abajo de tal forma que permita el goteo del látex sin que éste toque la cáscara del mango. Diferentes rejillas, como las que se muestran en la siguiente foto, han sido concebidas para mantener los frutos de mango, mientras ocurre el goteo del látex y con ello, proteger los frutos del contacto directo con el suelo.

La duración de la remoción del látex varía de 20 minutos hasta 4 horas dependiendo del tiempo que le tome al fruto dejar de gotear el látex.



Remoción de látex en rejillas.

Deslechado del mango.



Transporte

El transporte es la etapa donde son más comunes los daños mecánicos. Los frutos no deben transportarse a granel debido a que la cantidad de frutas dañadas es muy grande y no es compensada por la economía en la reducción de costos del transporte. No se deben cargar cajas sobrellenadas o con frutas sueltas. Las compresiones y vibraciones contra superficies duras pueden causar daños. Las lesiones causadas al cargar las frutas y transportarlas las hacen más sensibles a los tratamientos a que se someterán en la empacadora. Las cajas deben inmovilizarse con cuerdas.

El transporte debe hacerse lo más rápido posible, evitando caminos malos y velocidades altas.

Los camiones deben tener buenos amortiguadores y se aconseja reducir la presión de las llantas para disminuir la transmisión de las vibraciones a las frutas.

Las cargas deben cubrirse con lonas, dejando un espacio de 40 a 50 cm. entre ésta y las frutas, para protegerlas del sol y mantener la ventilación. Si no se cubren, las capas de arriba se deshidratan y marchitan por causa del sol y el viento. Se recomienda humedecer la lona para reducir más el calentamiento de las frutas.



Transporte de mangos a la empacadora.



Mangos estacionados en camiones a la espera de ser descargados en la empacadora.

Los camiones que están esperando descargar deben ser mantenidos a la sombra. Se debe evitar el uso de elevadores pues provocan daños debido a vibraciones y choques de las cajas.

Manejo en la empacadora

La planta empacadora debe estar cerca de la finca para evitar un período prolongado en el transporte de la fruta.

Recepción y lavado: Los lotes se deben identificar indicando la hora de llegada y procedencia. Esto permite un mejor desenvolvimiento en los diferentes pasos hacia el destino final, así como identificar posibles causas de problemas de calidad. Se debe inspeccionar la fruta tan pronto llega, con atención especial por la mosca de la fruta en mangos para exportación. Para esto, se corta una fruta por caja o menos, de acuerdo al

tamaño del lote. El lote infestado se rechaza y se elimina. La descarga de la fruta se hace en dos formas: en seco en las bandas transportadoras o en agua. En la descarga en seco se deben evitar caídas de más de 30 cm.

Esta distancia es menor para las frutas más maduras. La banda transportadora debe ser diseñada de tal forma que se evite magulladuras y daños a la fruta manteniéndose siempre limpia. Al inicio de la banda y a los lados se debe acolchar de tal forma que se amortigüe la caída. Inmediatamente llegan las frutas se les recorta el pedúnculo a unos 5 mm y se procede a la preselección, sacando las dañadas y enfermas, así como ramas, pedúnculos, etc. Estos restos deben sacarse de la planta para evitar contaminación. Si hay frutas no maduras se debe pasar la información rápidamente a los cosechadores.



La fruta es transportada a través de un túnel de lavado por agua a presión a la cual se aconseja agregarle desinfectantes o detergentes como hipoclorito de sodio o Teepal (no juntos). Cuando se descarga en agua se reducen los daños por impacto comparado con la descarga en seco.



Recepción y Lavado.



El agua de los tanques puede acumular rápidamente una alta concentración de esporas y microorganismos, corriéndose el riesgo de que los mangos se infecten. Se deben diseñar los tanques con bombas de recirculación y agitación de agua y con un drenado rápido para una fácil limpieza. Es recomendable clorinar el agua a una concentración de 200 ppm de cloro residual libre. El cloro pierde efectividad si el pH sobrepasa 6.5 -7. Los hipocloritos de sodio y de calcio elevan el pH, por lo que se recomienda agregar ácido muriático hasta bajar el pH a 6.5.



Aunque es preferible enjuagar con agua clorinada, si se aplica detergente para remover la suciedad y el látex de la superficie del mango, el enjuague debe hacerse con agua sin clorinar, ya que el detergente neutraliza la acción germicida del cloro. El enjuague es necesario porque la fruta debe llegar al tratamiento hidrotérmico sin restos de detergente.

Selección

En la etapa de selección se separan los frutos sanos y con buena presentación destinados al mercado fresco de los que presenten defectos evidentes (inmaduros, muy maduros, daños mecánicos, manchas, etc.), que impiden su venta. Estos últimos se destinan al procesado (pulpa, jugo) o se desechan. Durante la selección, los operarios deben tener la facilidad de ver todas las caras del mango. La luz debe ser adecuada. La banda transportadora debe correr a una velocidad que permita al operador examinar con facilidad la fruta. Se recomienda una velocidad de unos 3 m/min. La selección se estima por peso, tamaño, color y forma.



Selección de la fruta

La selección por peso es útil cuando no existe uniformidad en el tamaño de la fruta. Para esto se usan maquinarias con balanzas donde el producto es seleccionado por su propio peso al pasar por la balanza que posee ese rango de peso. La selección por peso es obligatoria para definir los tiempos de inmersión en el tratamiento hidrotérmico. Se separan las frutas de más de 700 g., las de 500 a 700 g, y las menores de 500 g. Para la selección por tamaño se usan tamices o rodillos con diferentes separaciones. La selección por la forma se hace cuando es difícil separar las frutas por peso o tamaño. Normalmente, lo que se hace es separar los frutos deformes o los que no tienen la forma deseada de la variedad seleccionada. La separación por color es complementaria a las anteriores y se hace de acuerdo a cartas de colores patrón para cada estado de madurez de la fruta.

Clasificación

La clasificación se refiere a la separación de cantidades uniformes de las frutas ya seleccionadas por grados de calidad. Los grados de calidad están establecidos en una norma de acuerdo a propiedades aceptadas por el consumidor, para el mercado directo o para procesarse. Para el mercado fresco la clasificación se hace de acuerdo a tres grupos de características: físicas (forma, tamaño, peso, color, textura, limpieza, etc.), bioquímicas (grado de madurez) y biológicas (tipo y cantidad de daños por plagas y enfermedades).



Clasificación de frutos.

Tratamiento fitosanitario hidrotérmico

El tratamiento hidrotérmico se aplica tanto para el control de enfermedades como Antracnosis, como para el control de la Mosca de las Frutas. El tanque para este tratamiento debe tener los equipos necesarios para calentar el agua rápidamente y mantener la temperatura deseada por el tiempo establecido, así como un sistema de circulación que asegure temperaturas uniformes en todas las frutas. La exactitud en el control de la temperatura y tiempo de paso a través del tanque a la temperatura deseada son cruciales para controlar las plagas y evitar daños al mango.



Lavado inicial de frutas usando un tanque de inmersión.



Mangos en banda de cepillado de frutos.



Otra vista de mangos en banda de cepillado de frutos.



Tratamiento con agua caliente.



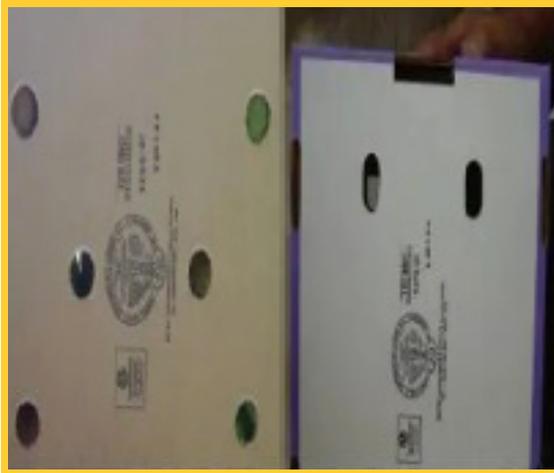
Encerado

El encerado del fruto de mango, que se realiza usualmente con formulaciones a base de Carnauba, mejora su apariencia a través del incremento del brillo natural y reduce la pérdida de agua de los frutos, la cual es la causa de la apariencia opaca de los mangos. El cepillado durante la aplicación de cera ayuda a obtener una distribución uniforme en los frutos. Si se usa el método de rociado para la aplicación de la cera, se debe tener cuidado para prevenir la inhalación de gases por parte de los trabajadores que la están aplicando.

La cera debe de ser aplicada acorde con las instrucciones de la etiqueta del fabricante. Una fuerte y completa aplicación de cera puede dañar los mangos, especialmente los frutos inmaduros, los cuales son susceptibles a daños en las lenticelas y cáscara el cual se desarrolla después de un período de almacenaje en cuarto frío y a través del transporte. Recubrimientos solubles al agua deberían ser evitados porque ellos pudieran disolverse durante el manejo pos cosecha si ocurriese una condensación en la superficie de los frutos, como cuando los frutos fríos son transferidos a temperaturas calientes.



Mango sin cera (izquierda) y con cera (derecha).



Cajas de cartón para exportación.

Empacado

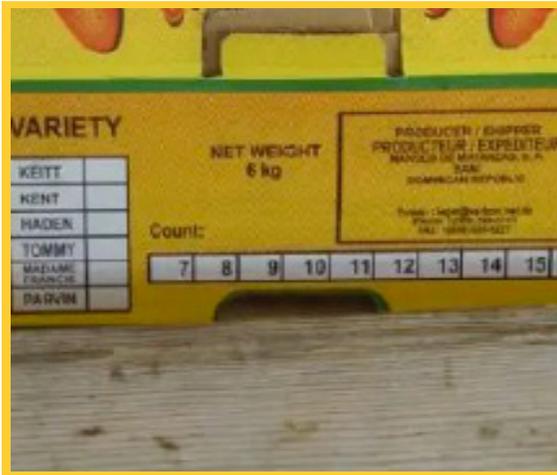
Los envases más usados son las cajas de cartón de buena resistencia. El envase debe reunir las siguientes condiciones:

- Proteger contra daños mecánicos;
- Permitir ventilación, evitando que se acumule anhídrido carbónico y calor;
- Ajustarse a las normas de manejo, tamaño, peso y que sea fácil de abrir;
- El costo debe ser compatible con el producto;
- Abierto en la parte superior de forma que el producto pueda verse;
- Con capacidad para una sola capa de frutas.



Empaque para la exportación

La caja debe tener una etiqueta que muestre la identificación del productor y del exportador, la variedad, el grado o el número de frutas, peso, el país o región productora, fecha de envasado, etc.



Paletización y preparación para el enfriamiento, almacenamiento y transporte

La paletización facilita el manejo eficiente y reduce los daños físicos a los mangos a través de la reducción del manejo de las cajas de cartón de forma individual. Usar paletas de buena calidad, estándar, reparables y de cuatro formas de entradas con las siguientes medidas 40 x 48 pulgadas (100 x 120 cm).

(Nota: ¡La queja más común de parte de los vendedores de mangos al detalle es el uso de paletas proporcionados por la industria del mango que son baratas pero que sufren fallas al momento de su manejo!).

- Las tablas de la paleta no deben bloquear los agujeros para la aireación de las cajas de cartón.
- El diseño de la paleta debe de facilitar el flujo del aire acondicionado a través y alrededor de las cajas de cartón para permitir el flujo del aire vertical (es decir: de abajo hacia arriba) en los contenedores refrigerados y despachados vía marítima, y el flujo del aire horizontal (es decir: de atrás hacia el frente), en los trailers de los furgones, para mantener una temperatura constante durante su tránsito
- Examinar las cajas de cartón y no apilar o amarrar cajas que están dañadas, construidas de manera incorrecta, o que permiten que los frutos de mangos sobresalgan sobre la cara superior de la caja de cartón.
- Cuando las cajas de cartón son apiladas y amarradas dentro de las paletas, se tiene que estar seguro que la primera capa de cajas de cartón esté ubicada completamente dentro de los lados exteriores de la paleta. Si las cajas de cartón tienen salientes en la paleta, la falla de las mismas es inminente. Fallas en el estibado inferior de las cajas de cartón en la paleta puede resultar en una inclinación de la paleta o provocar el colapso completo de la misma.

- Un apilado y amarrado correcto de las cajas de mango en la paleta, debe de ser registrado de tal forma que las esquinas de todas las cajas de cartón deben de estar alineadas en una columna correctamente, de otro modo, la fuerza del amarrado de las cajas de cartón será comprometedor y la paleta puede inclinarse de tal forma que puede resultar en el colapso completo del mismo.

- Previo al amarrado de las cajas de cartón en la paleta, unas gotas de pegamento podrían ser colocado en las cajas de cartón para estabilizarlos cuando se están apilando y amarrando.

- El reforzamiento de las esquinas y el sujetado de las paletas debería de ser usado para estabilizar, asegurar y darles suficiente fuerza a la integridad de estas durante la rudeza y las condiciones extremas con las que probablemente se encontrarán durante el transporte.

La tensión del sujetado debería de ser suficiente para mantener el reforzamiento de las esquinas y las cajas de cartón en su lugar, pero no tan apretado para que sea capaz de afectar las esquinas de las cajas de cartón lo que causaría la falla de las mismas, reduciendo la fuerza del apilado y amarrado, provocando la inclinación y el colapso de la paleta.

- Una vez construidas las paletas (apilado, amarrado, reforzadas las esquinas y sujetadas), se debe de trasladar a un área refrigerada tan pronto como sea posible.

Vista de una esquina de una paleta con cuatro lados de entrada, cajas de cartón alineadas de abajo hacia arriba y con lados que se corresponden, esquinas ajustadas y reforzadas, así como un tablón alojado entre las capas de cajas de cartón para mantener una correcta orientación en cuanto al apilado en la paleta.



Paletización.

Ajuste y reforzado de esquinas siendo aplicado a una paleta conteniendo cajas de cartón de mangos en su proceso de paletizado.



Enfriamiento previo al transporte

Mangos empacados y paletizados deben ser enfriados tan rápido como sea posible a la temperatura de transporte y almacenaje apropiada (12°C o 54°F para mangos verde maduros). La baja en la temperatura retardará el metabolismo de la fruta (incluyendo la maduración), reducirá las pérdidas de agua, retardando el inicio y la diseminación del proceso de descomposición de la fruta. Dado que los mangos verdes maduros son susceptibles a los daños por frío a temperaturas inferiores a los 12°C (con una mayor severidad determinada por el tiempo y la exposición), ellos no deberían ser enfriados por debajo de esa temperatura (12°C).

Cuarto de enfriamiento

Un enfriamiento rápido requiere un buen contacto entre el aire refrigerado en la ambiente postcosecha y el producto empacado, el calor a ser transferido en el cuarto de enfriamiento se logra a través del contacto con el frío, el aire refrigerado entrará en contacto con la superficie expuesta de las paletas, de tal manera que el calor interior de la paleta lentamente será transferido por conducción a la superficie de esta. De esta forma, el cuarto de enfriamiento es un método de enfriamiento relativamente lento que típicamente requiere de 24 a 48 horas para enfriar los mangos paletizados.



Cuarto frío.

Enfriamiento con aire forzado

Es recomendado que los mangos sean enfriados con aire forzado para remover el calor de los frutos tan rápido como sea posible. El enfriamiento con aire forzado o 'presurizado' mejora la transferencia del calor comparado con el cuarto de enfriamiento dado que se crea un diferencial de presión de un lado de la paleta, al lado opuesto donde se extrae el aire helado, de tal manera que el aire refrigerado entra a través de los orificios para ventilación que tienen las cajas de cartón y pasa directamente por los frutos de mango dentro de la paleta. Los sistemas de enfriamiento con aire forzado están propiamente diseñados y son capaces de reducir la temperatura de la pulpa de mango desde 30-40°C (86-104°F) hasta temperaturas de 12 a 15°C (54 a 59°F), en un período de 2 a 4 horas.

Hidro Enfriamiento

El hidro enfriamiento involucra la inmersión o baño torrencial con agua helada para remover el calor de los frutos de mango. Aunque el equipo para el hidro enfriamiento enfría más rápido que el enfriamiento con aire forzado, no es típicamente usado para enfriar mangos, previo a su transporte, debido a los riesgos en el manejo logístico y la desinfección de los frutos.



Conductos y túneles de enfriamiento con aire forzado.

Frutos preparados para su carga y envío

El área en la cual los mangos son preparados para su carga y envío en contenedores marítimos o furgones debería de estar refrigerada a una temperatura de 10 a 12°C (50 a 54°F). Las puertas de carga deben de permanecer cerradas hasta que un tráiler (furgón) o contenedor marítimo ha sido estacionado contra la puerta de carga.

- Los mangos deben de ser estibados dentro de contenedores o tráiler (furgón) pre-refrigerados desde el área de carga la cual está propiamente refrigerada (es decir: temperatura de 12°C). Los conductos de frío deben de estar bien situados entre la puerta de carga y la parte de atrás (puerta final) del contenedor marítimo o el tráiler (furgón) refrigerado. Los conductos de frío previenen que el aire externo del ambiente penetre al área refrigerada y al interior de los contenedores refrigerados.



Hidroenfriamiento de mangos por inmersión en agua helada.

- Cuando los mangos son cargados en un ambiente caliente húmedo (área de carga), la humedad del entorno puede entrar al interior del contenedor refrigerado cuando las puertas de cargas de los contenedores marítimos (furgones) son abiertas. Consecuentemente, algunas compañías de transporte aconsejan a los transportistas a pre enfriar el contenedor solo si el área de carga esta adecuadamente refrigerada (es decir, con temperatura de 12°C) y los conductos de frío están instalados. La primera preocupación es que la humedad puede condensarse en el interior de las superficies y en el techo de los contenedores pre enfriados y luego gotear agua sobre las cajas de cartón llenas de mangos.

• Si los mangos son cargados en un área que no está propiamente refrigerada (es decir: más caliente que los 12°C), entonces, los mangos deben ser cargados en los cuartos fríos y rápidamente ser trasladados directamente dentro del contenedor marítimo o el tráiler (furgón). Además, la condensación puede potencialmente formarse en las cajas de cartón expuestas ('sudor de carga') cuando la carga refrigerada es trasladada de un cuarto frío a uno caliente, área húmeda o espacio abierto.



Paletas de mangos listas para ser cargados en el interior de las áreas de carga.

Comercialización del Mango Nacional e Internacional en la República Dominicana

La comercialización local del mango

Hasta inicio de la década de los 80, la producción de mango se realizaba fundamentalmente de manera tradicional y/o silvestre; los cultivares estaban constituidos por variedades locales destinadas para el consumo familiar y el mercado nacional. A partir de la década de los 90, se introdujeron y fomentaron variedades destinadas para los mercados internacionales, se instalaron unidades productivas organizadas y explotadas con fines comerciales. Actualmente la oferta del mercado local está constituida por dos grandes conjuntos: variedades criollas y los excedentes de las frutas de exportación, que no guardan los requisitos exigidos por los mercados internacionales.

Para el año 2008 la producción alcanzó el volumen de los 60.127 millones de unidades. La tasa de crecimiento promedio de la producción de mango para el periodo 2004-2008 fue 16.8%, mostrando inestabilidad en el crecimiento. Regularmente, el periodo de cosecha de las variedades criollas es abril-agosto, teniendo su pico de producción en el mes de junio. Las variedades introducidas tienen su período de cosecha en los meses de junio-septiembre. Se han dado circunstancias como la campaña del año 2008, coincidieron ambas ofertas, saturando el mercado.

El mango es reconocido y demandado mundialmente por sus cualidades nutricionales, rica en minerales, fibras y vitaminas. Cada día la demanda aumenta y los suplidores también. Es por eso que debemos ser competitivos y producir mangos de calidad.

Los mercados más importantes para nuestros mangos son la Unión Europea y los Estados Unidos, siendo este último el mayor importador de mangos frescos a nivel mundial.

El Mango que se exporta es de producción convencional con un porcentaje mínimo de orgánico, estos se comercializan por vía marítima y la República Dominicana dispone de una amplia representación de empresas navieras que conectan con los principales países importadores, la variedad Keitt representa un 60% de la producción nacional y el Mingolo alrededor de un 20% el resto se comercializan por vía aérea.

Banco de germoplasma

Además de afianzar las plantaciones ya establecidas de las variedades sobre las que se ha sustentado el incremento de la oferta exportable de mango en la República Dominicana en los últimos 15 años, un estudio de mercado identificó nichos que el país podía fomentar. En ese sentido, se estableció un Banco de Germoplasma y cinco replicas en diferentes microclimas y suelos que existía las estaciones del IDIAF de la zona sur. Se eligió esa zona porque allí se concentra la mayor producción de mangos. Esas parcelas aún están en fase de evaluación.

Cuando se determine el comportamiento de estas variedades, se podría recomendar su siembra en las zonas productoras. Esto va a permitir aprovechar los nichos de mercado de alto valor que existen a nivel internacional. Así mismo, se seleccionaron diez variedades criollas con potencial de exportación, las cuales también se establecieron en el banco de germoplasma. A continuación, los nombres de las variedades:

Variedades Introducidas	Variedades Criollas
Nam Doc Mai 4	Banilejo
Mallika	Marcelo
Sindhri	Mingolo
Maya	Madame Francés
Fairchild	Juan Jaquez
Amelie	Gota de Oro
Kesar	Fabricó
Alphonso	Morado
Osteen	Grano de Oro
Mangifera Casturi	Yamaguí
Chaunsa Black	
Chaunsa White	

A continuación se presenta el cuadro de las variedades introducidas del Banco de Germoplasma, los países que las producen y los que las importan.

No	Variedad	Origen	País Productor	País Importador
1	Alphonso	India	India	Estados Unidos/ Europa/ Japón y Corea
2	Amelí	África/ Oeste	Burkina Faso	Francia
3	Maya	Israel	Israel	Europa
4	Fairchild	Panamá	USA	Mercado Potencial
5	Rapoza	Hawái	Hawái	Mercado Potencial
6	Nam Doc Mai 4	Tailandia	Tailandia	Europa
7	M. Casturi	Borneo Indonesia	Israel/ Borneo / Australia	Inglaterra
8	Sindhri	Pakistán	Pakistán	Europa/Inglaterra
9	Chounsa Black	Pakistán	Pakistán	Europa/Inglaterra
10	Chounsa White	Pakistán	Pakistán	Europa/Inglaterra
11	Osteen	Florida, USA	España	Europa/Francia
12	Kesar	India	India	Europa/ Estados Unidos

La comercialización de los segmentos Étnicos y Gourmet del mango se realizan por transporte aéreo, aunque tiene un costo de flete más elevado que el marítimo, por ser mangos especiales se colocan en los mercados de más alto valor.

Las variedades que consumen las etnias de los asiáticos, caribeños, indios, pakistaníes y africanos residentes en los dos principales mercados de Estados Unidos y Europa, son las que fueron identificadas y establecidas en el Banco de Germoplasma, las ventajas de producirlas en el país es la posición geocéntrica y la excelente red de transporte aéreo que disponemos.

En el otro segmento de las variedades gourmet ponemos como ejemplo la variedad Osteen cuyo productor principal es España y su producción se inicia a partir de septiembre, nuestro país puede producirla en una época diferente desde junio hasta finales de agosto

Los segmentos étnicos y gourmet se comercializan por vía aérea por que la fruta se cosecha con un mayor Grado Brix (Azúcar) y se distingue al colocarle una etiqueta donde se especifica que es listo para comer (Ready to eat), para lograrlo es necesario homogenizar el proceso de maduración y al llegar al mercado de destino, pueda ser distribuido con la mejor calidad, y aroma posible.

Es necesario disponer de cámaras de maduración donde se le aplican distintos niveles de etileno teniendo en cuenta la variedad y el tiempo de anaquel. El país tiene el reto de desarrollar el uso de esta tecnología post cosecha para poder aprovechar a plena capacidad estos dos segmentos de mercado.

Previamente a la llegada de la fruta al centro de acopio y maduración se debe proceder a crear la logística para que los productores que van a suministrar los mangos sean capacitados y certificados en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la producción y el momento de corte óptimo deseado de la fruta para que la calidad no se pierda desde la recepción, durante el proceso de maduración, selección, empaque y despacho.

El Clúster del mango PROMANGO y el IDIAF iniciaron la instalación de un centro de Acopio y Maduración que servirá como un modelo de investigación y desarrollo (I+D) en el uso del etileno tomando en cuenta las diferentes variedades, para luego replicar estos centros en las diferentes zonas productoras de mango.

Proceso de exportación

La licencia de exportación fue derogada por el Decreto 377-92, razón por la cual las personas o empresas con intención de exportar no requieren de una licencia para tales fines. Sin embargo, para la exportación de frutas y vegetales existen unos requisitos que deberán cumplirse, a través del Ministerio de Agricultura, Vice Ministerio de Extensión y Capacitación, PROGRAMA PREINSPECCIONA, Departamento de Sanidad Vegetal, donde el exportador debe registrarse, detallando en el formulario establecido para tales fines, la planta de empaque y exportación donde manejará los productos y le dará el apropiado manejo se refiere a Buenas Prácticas de Manejo, es decir, control en la recepción, lavado, clasificación, tratamiento hidrotérmico (en el caso requerido), empaque y despacho hacia el puerto o aeropuerto de embarque.

La documentación requerida para el caso de las exportaciones son las siguientes: Conduce de campo emitido por el Técnico del Área.

Certificado de Preinspección (antiguo Provofex / Dinvofex) emitido por el Técnico Correspondiente.

Con estos dos documentos se prepara el Certificado Fito-Sanitario que en el caso de embarques aéreos lo emite el inspector del Depto. de Sanidad Vegetal del Aeropuerto y en el caso de embarques marítimos lo preparan conjuntamente el Inspector de Preinspección y el de Cuarentena, en la misma empacadora.

Los documentos de exportación que acompañan el CERTIFICADO FITOSANITARIO son: El conocimiento de embarque o GUIA emitido por el transportista (aéreo o marítimo).

La Factura Comercial, debidamente identificable y aceptada por la Dirección General de Impuestos Internos (DGII).

El **Formulario Único de Exportación (DUA)** que se realiza a través de un registro del exportador en la Dirección General de Aduanas (DGA) mediante el cual se le da acceso, vía internet, a la Plataforma SIGA, a través de un TOKEN, manejado por un personal de la empresa debidamente entrenado que elabora el documento de acuerdo a especificaciones contenidas en el formulario. Una vez emitido y pagado vía electrónica el DUA, deberá ser colocado, junto a los demás documentos, en la plataforma y autorizado por los técnicos del Depto. de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura.

Algunos países requieren el **Certificado de Origen** que es emitido en puerto o aeropuerto correspondiente.

Otro documento exigido por algunos países es el **Packing List** (Algunos clientes y países) que es donde se describe el listado de los productos que son despachados, con sus pesos, dimensiones y cantidades de bultos enviados.

Otros países como Rusia exigen un contrato de Compra/Venta, al cual se hace referencia en la documentación.

Recientemente La Unión Europea (UE) puso en vigencia un nuevo reglamento para evitar la entrada de plagas en su territorio a través de los vegetales. Las normas aplican a todos los países, como República Dominicana, que exportan estos productos agrícolas hacia ese destino.

En su artículo 1 el reglamento establece que las autoridades competentes realizarán controles oficiales como mínimo una vez al año en las instalaciones u otros lugares utilizados por los operadores profesionales autorizados a expedir certificados fitosanitarios.

Esos controles incluyen inspecciones y, en caso de sospecha, de riesgo fitosanitario, muestreo y análisis.

“Dichos controles se llevan a cabo en el momento más apropiado en relación con la posibilidad de detectar la presencia de plagas pertinentes o de signos o síntomas de éstas”.

El Certificado Fitosanitario es el documento que garantiza que las frutas y los vegetales han sido sometidos a los controles y/o tratamientos fitosanitarios que exige la normativa vigente, y por lo tanto, se encuentran libres de plagas de cuarentena.

El artículo 2 indica que las autoridades competentes podrán aumentar la frecuencia de los controles oficiales si el riesgo lo exige. También podrán reducir la frecuencia de los controles, hasta uno cada dos años, siempre que el riesgo lo permita y si el productor/exportador ha aplicado durante dos años consecutivos, como mínimo, un plan de gestión del riesgo de plagas y si la autoridad competente ha concluido que dicho plan ha sido eficaz para reducir los riesgos fitosanitarios pertinentes.

Los controles de identidad y físicos de los vegetales que entran en la UE se realizarán sobre el 1 % como mínimo de las partidas de los productos.

Las autoridades competentes también realizarán controles oficiales como mínimo una vez al año en las instalaciones u otros lugares utilizados por los operadores autorizados a colocar la marca en el embalaje de madera. En este caso las autoridades también podrán aumentar la frecuencia de los controles oficiales si el riesgo lo exige.

El reglamento de ejecución 2019/66 de la Comisión Europea está siendo aplicado desde el 14 de diciembre de 2019.

En la sección 10 de esta publicación se incluyen otras informaciones sobre estos temas.

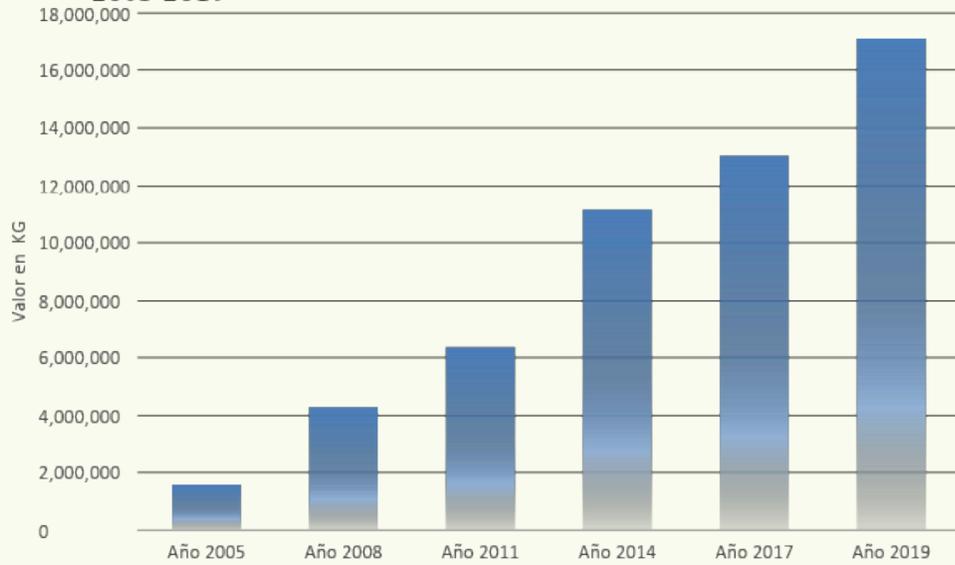
Para exportar hacia los Estado Unidos el mango debe ser sometido a un proceso de tratamiento hidrotérmico realizado en una planta especial para ello, cuyos permisos deberán ser solicitados al Animal Plant Health Inspection Services (APHIS) a través del Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura. Para calificar, deberá suplirse de mangos monitoreados durante todo el año a través de trampas colocadas en las plantaciones que deberán asegurar la baja prevalencia de la mosca de la fruta en los frutos que serán exportados.

Estadísticas de exportaciones de mango a los Estados Unidos y la Unión Europea

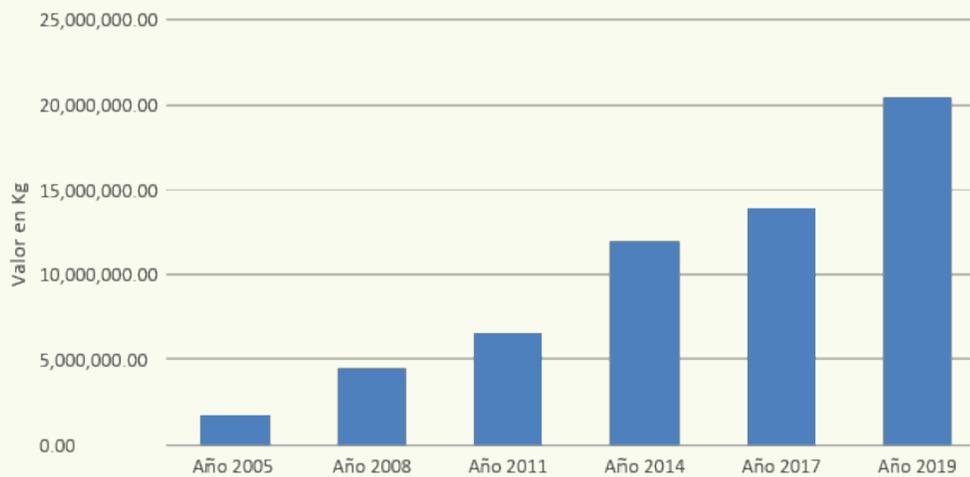
A continuación se presentan dos figuras que indican claramente el comportamiento de las exportaciones de mango a los Estados Unidos de Norteamérica y a la Unión Europea:



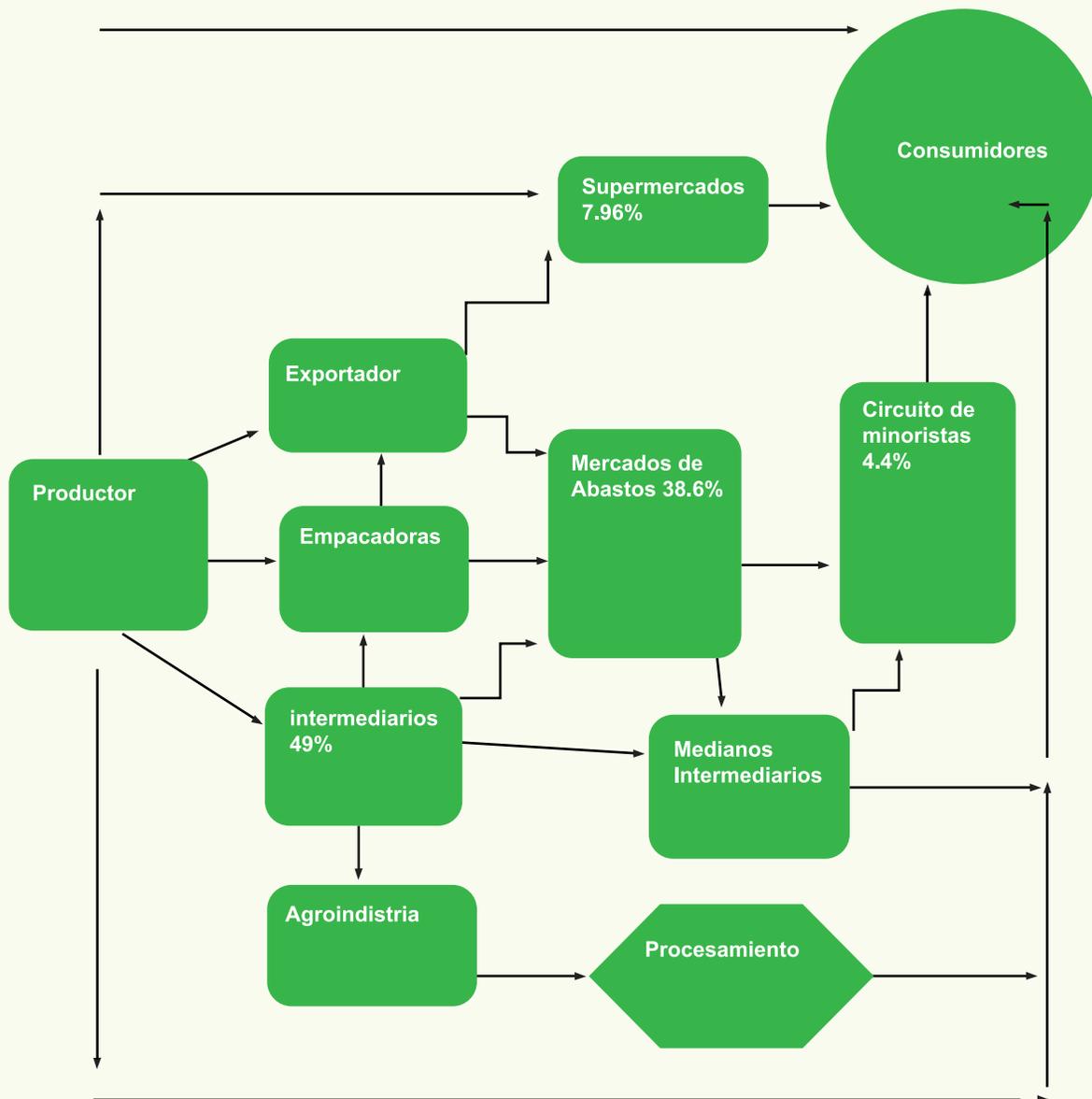
Exportaciones DE mANGOS a la Union Europea 2005-2019



Exportaciones a los principales mercados Estados Unidos y Europa 2005-2019



Mapa de la distribución de mango en el mercado local de la República Dominicana



Canales de distribución para exportación.

Ministerio de Agricultura
Viceministerio de Extensión y Capacitación Agropecuarias
Programa Pre-Inspecciona

Formulario de registro para firmas exportadoras.

1. FECHA: _____
2. CODIGO US-FDA: _____ (sólo si exportaría a USA)
3. NOMBRE FIRMA EXPORTADORA: _____
4. RNC: _____
5. UBICACIÓN DE LA PLANTA EMPACADORA: Paraje: _____ Sección _____
Distrito _____ Municipio _____
Provincia _____
6. REPRESENTANTE LEGAL DE LA FIRMA EXPORTADORA (PROPIETARIO):
Nombres: _____ Apellidos: _____
Apodo: _____, Cédula de identidad y Electoral: _____
Nacionalidad: _____, Pasaporte No: _____, (si es extranjero)
Dirección Domicilio actual: _____
Ciudad: _____, Provincia: _____
Teléfonos: oficina _____, Residencial: _____, Celular: _____
Correo electrónico _____
7. ENCARGADO DE OPERACIONES DE LA EXPORTADORA
Nombres: _____, Apellidos: _____
Apodo: _____, Cédula de identidad y Electoral: _____
Nacionalidad: _____, Pasaporte No: _____, (si es extranjero)
Domicilio actual: _____
Ciudad: _____, Provincia: _____
Teléfonos: Oficina: _____, Residencial: _____, Celular: _____
Correo electrónico: _____
Relación comercial con el propietario principal: _____, Socio _____, Arrendatarios _____; empleado _____
8. FECHA EN QUE PLANEA INICIAR LAS OPERACIONES: _____
Si ya está operando, con otra Razón Social, en qué fecha inicio las operaciones: _____

9. CUALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS EXPORTA O EXPORTARÁ: _____

10. PAÍSES DESTINOS DE LAS EXPORTACIONES: _____

11. INFORMACIONES SOBRE LA (S) AGENCIA (S) DE BROKERS O NAVIERAS QUE LE HARAN LOS TRANSITOS ADUANALES DE SUS EXPORTACIONES

A. Nombre de la firma: _____

Nombre del Representante o Propietario: _____

RNC de la firma: _____, Cédula del propietario o representante: _____

Dirección de la firma: _____

Teléfonos. Oficina: _____, Residencia: _____, Celular: _____

Email: _____

B. Nombre de la firma: _____

Nombre del Representante o Propietario: _____

RNC de la firma: _____, Cédula del propietario o representante: _____

Dirección de la firma: _____

Teléfonos. Oficina: _____, Residencia: _____, Celular: _____

Email: _____

C. Nombre de la firma: _____

Nombre del Representante o Propietario: _____

RNC de la firma: _____, Cédula del propietario o representante: _____

Dirección de la firma: _____

Teléfonos. Oficina: _____, Residencia: _____, Celular: _____

Email: _____

12. DATOS DE LOS TRANSPORTISTAS (choferes) desde la empacadora al aeropuerto o puerto:

a. Nombres: _____, Apellidos: _____

Apodo: _____, Cédula: _____

Nacionalidad: _____

Pasaporte: _____ (si es extranjero)

Domicilio actual: _____

Ciudad: _____, Provincia: _____

Teléfonos. Oficina: _____, Residencial: _____, Celular: _____

b. Nombres: _____, Apellidos: _____

Apodo: _____, Cédula: _____

Nacionalidad: _____

Pasaporte: _____ (si es extranjero)

Domicilio actual: _____
Ciudad: _____, Provincia: _____
Teléfonos: Oficina: _____, Residencial: _____, Celular: _____
c. Nombres: _____, Apellidos: _____
Apodo: _____, Cédula: _____
Nacionalidad: _____
Pasaporte: _____ (si es extranjero)
Domicilio actual: _____
Ciudad: _____, Provincia: _____
Teléfonos: Oficina: _____, Residencial: _____, Celular: _____

13. TRES REFERENCIAS PERSONALES DEL PROPIETARIO PRINCIPAL DE LA EXPORTADORA:

A-Nombre: _____ Teléfono: _____
Dirección: _____
B-Nombre: _____ Teléfono: _____
Dirección: _____
C-Nombre: _____ Teléfono: _____
Dirección: _____

FIRMA DEL PROPIETARIO Y SELLO DE LA COMPAÑÍA

14. ANEXAR: DOS Copias, encuadradas, conteniendo los siguientes documentos:

1. Cédula del Propietario, Pasaporte si es extranjero
2. Cédula del Encargado de Operaciones, Pasaporte si es extranjero
3. Constitución de la Compañía (Industria y Comercio y Cámara de Comercio y Producción Provincial)
4. Registro en la Oficina Nacional de Propiedad Industrial (ONAPI)
5. Contrato de alquiler de la Planta física o certificado de propiedad,
6. Copia Registro en la FDA-US (sólo si exportaría a USA),
7. Relación de sus empleados actuales con copias de sus cédulas y funciones que desempeñan, incluyendo los choferes que son empleados fijos.
8. Certificación de No Delincuencia, emitido por la Procuraduría General de la República (PGR), de todos los empleados de la firma exportadora, incluyendo a los dueños y ejecutivos.
9. Aprobación de la planta física de empaque por el Departamento de Inocuidad Agroalimentaria (DIA), del Ministerio de Agricultura (para solicitud de la inspección a la planta, comunicarse al Tel. 809-547-3888, con el Lic. Ing. Daniel Monte de Oca).
10. Depositar documentación en las oficinas del PROGRAMA PRE-INSPECCIONA en la Regional Norcentral del 145 Ministerio de Agricultura, Av. Pedro A. Rivera, Pontón, La Vega. Tel. 809-573-7748, o en la sede del Ministerio de Agricultura, en el Departamento de Sanidad Vegetal, Dos copias encuadradas en espiral, acompañado de una carta de solicitud con sello de la compañía, firma y cédula del propietario.

10. Nuevas reglas para exportar a los países de la Unión Europea y los Estados Unidos de Norte América.

Cada cierto tiempo, tanto los Estados Unidos de Norte América como los países de la Unión Europea, actualizan los reglamentos para la entrada de productos de origen agropecuario, procedentes del extranjero. Esos cambios en los reglamentos se hacen con la finalidad de evitar la entrada de plagas cuarentenarias, lograr productos cada vez más inocuos, por razones de seguridad y de bioseguridad.

En diciembre de 2019 entró en vigor un nuevo Reglamento Fitosanitario de la Unión Europea que contiene normas más rigurosas que las anteriores para evitar la entrada y propagación de plagas y enfermedades a sus territorios. En virtud de lo anterior, el CONIAF invita a los productores de mango a que se familiaricen sobre ese reglamento y de esa manera, se faciliten los procesos de exportación del producto y se eviten pérdidas por devoluciones a los exportadores y al país. El reglamento incluye temas sobre frutas, verduras, cacao, semilla, material de propagación y otros productos. A ese reglamento en español se puede acceder a través del enlace siguiente:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0025&from=ES>

Para acceder, escriba la dirección anterior y péguela en la barra de direcciones de su navegador de internet (Firefox, Google Chrome o Microsoft Edge).

En específico, se recomienda leer en el reglamento europeo, I: Etiquetado; II: Certificación; III: Normas de Producción Vegetal; IV: Normas de Producción de Alimentos Transformados; V: Recogida, Envasado, Transporte y Almacenamiento de los productos; VI: Modelo de Certificado; VII: Reglamento de ejecución (UE) 2020/25 de la Comisión; VIII: Procedimiento de Importación de la Unión Europea y IX: Requisitos sanitarios y fitosanitarios.

Para el caso de las exportaciones hacia los Estados Unidos de Norte América, hay que tener presente las directrices del reglamento llamado “Modernización de la Ley de Seguridad de los Alimentos-FSMA-de los Estados Unidos de América”. Se recomienda leer y respetar las normativas contenidas en ese documento para el caso de que las exportaciones sean destinadas a territorio norteamericano. El enlace para ese documento es el siguiente (tomado el 20 de marzo de 2020):

Fuente oficial: <https://www.fda.gov/media/95200/download>

El documento de la FSMA incluye: Agua destinada a la agricultura; Modificaciones orgánicas del suelo; Brotes; Animales domésticos y salvajes; Formación de trabajadores y salud; Equipos, herramientas y edificios; Declaración de impacto ambiental; Fechas de cumplimiento y Asistencia a la industria.

Como se puede observar, son dos documentos a los cuales los productores y exportadores deben prestarle la debida atención en función del destino de las exportaciones. Para información adicional sobre dichos documentos o de necesitar alguna información de orientación favor dirigirse al Ministerio de Agricultura, Departamento de Sanidad Vegetal, sección Cuarentena Vegetal en Santo Domingo o a la Regional de Agricultura que le quede más cercana.

11. Bibliografía

Bernal, J. y C. Díaz. 2009. Tecnología para el cultivo del mango con énfasis en mangos criollos: Manual Técnico. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Colombia.

CEDEVA (Centro de Validación de Tecnología Agropecuaria). 2017. Guía técnica para la producción de mango en el noreste de la provincia de Formosa. Disponible en: <https://cedeva.com.ar/wp-content/uploads/2019/02/guia-para-produccion-de-mango-2017-corregido-por-vailati.pdf>

Davenport, T. L. 2010. Poda del mango. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF). Santo Domingo. República Dominicana. Disponible en: http://190.167.99.25digital/Poda_Mango.pdf

Galán Saucó, V. 2009. El Cultivo del Mango. Segunda Edición. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Mundi-Prensa. Madrid. España.

Gamboa, J.R., Mesén, M. y L.R. Catín (Eds.). 2010. Guía para el cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) en Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. San Jose. Costa Rica. Disponible en: <http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/01/00471-mango.pdf>

IFAS Extension. 2017. Manual de prácticas para el mejor manejo postcosecha del mango. Editado por Jeffrey K. Brecht. Universidad de la Florida. Disponible en: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS119000.pdf>

Leger, R. Guía técnica del cultivo de mango. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF). Santo Domingo. República Dominicana. Disponible en: <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/mango.pdf>

Market Access Database. European Commission. Datos de Exportaciones a Europa https://madb.europa.eu/madb/statistical_form.htm

Monte de Oca, Dominga Argentina Pérez. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo del Mango. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF), Clúster del Mango Dominicano PROMANGO. Santo Domingo. República Dominicana Narasinhham, U.A. 1959. Control of mango malformation disease. Current Science 28, 254

National Mango Board. Datos de Exportaciones a Estados Unidos. Consultado 5 de junio de 2020. Disponible en: <https://www.mango.org/professionals/industry/crop-information/volume-price-history/>

Pérez, Mercedes. Estudio de la Comercialización Local del Mango en la Republica Dominicana. Proyecto de Diversificación Economía Rural.

Rodríguez Cedillo, M., Guerrero Berrios, M. y R. Sandoval. 2002. Guía técnica del cultivo mango. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador. Disponible en: <http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Mango.pdf>

Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1991. Manual de producción de mangos en el Estado de Veracruz. Folleto para Agricultores No. 6. Campo Experimental Cotaxtla. Veracruz. México. Disponible en: http://www.cesix.inifap.gob.mx/js/frutalestropicales_old/articulos/48.pdf

USAID-RED. 2007. Manual para la producción de mango. Programa para la Diversificación Económica Rural. Compilado por Mauricio Huete y Salvador Arias. Disponible en: http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Manual_Producc_Mango.pdf

Valdez, F.J., Matos, L.A. y Porfirio. A. Álvarez. 2016. Índice de Plagas y Enfermedades de Importancia Económica en la República Dominicana. Ministerio de Agricultura y Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Disponible en: http://www.promangord.org.do/promangowp/wp-content/uploads/2019/05/indice_plagas_version_final_digital.pdf

