

MANEJO AGRONÓMICO DE FRUTALES

(Mango, Aguacate, Cítricos y Papaya)



Managua, Nicaragua

Junio 2009



PRESENTACIÓN

El proyecto de Rehabilitación socio productiva y ambiental de los municipios ubicados en la parte baja de la cuenca sur del lago de Managua, que inició en enero del 2008 su fase de ejecución, este año 2009 está implementando actividades para el mejoramiento de la infraestructura socio productiva y la preservación, conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente.

En el año 2008 se inició el proceso de establecimiento de diferentes rubros agrícolas; anuales, semi perennes (musácea), perennes (frutales), el establecimiento de sistemas forestales, de conservación de suelo y agua, obras de mitigación, fortalecimiento y desarrollo de las capacidades organizativas, de auto gestión. En este mismo año se inició el proceso de capacitación, el cual es indispensable para la ejecución exitosa y la sostenibilidad del proyecto, el fortalecer y crear capacidades en las familias beneficiaria a través de un proceso de eventos de capacitación; Talleres, giras de campo, etc. Que faciliten la ejecución física de las actividades, y que conlleven a mejorar la productividad agropecuaria, forestal, la protección, y conservación del medio ambiente.

En este contexto, el presente documento permitirá a los productores(as) de la zona, apropiarse de tecnologías que les permitan la toma de decisiones adecuadas en sus parcelas en materia de producción de frutales de mayor importancia en la zona, con lo cual se pretende lograr que mejoren su productividad.

DESARROLLO

❖ CULTIVO DE MANGO

Cuando se desea establecer cultivos asociados con el mango, para dar un mayor uso al terreno durante los primeros años, se puede arar y rastrear el suelo, pero cuando no se va a sembrar otros cultivos, la preparación del suelo consiste en limpiar el terreno de malezas, hacer el trazado y huequeado de acuerdo con las distancias seleccionadas. En el siguiente cuadro se demuestran las cualidades del suelo aptos o no para cultivar mango.

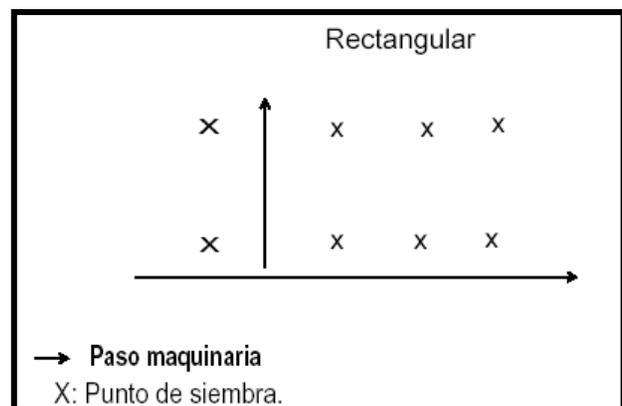
Variable	Apto	No apto
Pendiente (%)	Plano a moderadamente ondulado 0 a 5	Fuertemente ondulado >30
Profundidad efectiva(m)	Muy profundos > 1.2	Moderadamente < 0.9
Textura	Medianas a moderadamente finas	Muy finas > 60 % de arcilla
Fertilidad aparente	Alta a media	Muy baja
Pedregosidad %	Sin pedregosidad < 10	Muy pedregoso > 30
pH (acidez)	5.5-7.0	< 4.5 > 7.5
Drenaje	Bueno	Drenaje lento o excesivo

Los suelos ideales para el cultivo del mango son aquellos de textura limosa, profundos y con una capa mínima de 75 cm de profundidad, aunque lo ideal serían suelos de 1 a 1,5 m de profundidad y un pH entre 5,5 y 7,0. Puede desarrollarse bien en suelos arenosos, ácidos o alcalinos moderados, siempre y cuando se fertilicen adecuadamente. El árbol de mango no es muy afectado por el tipo de suelo; sin embargo, en suelos mal drenados no crece, ni fructifica lo suficiente.

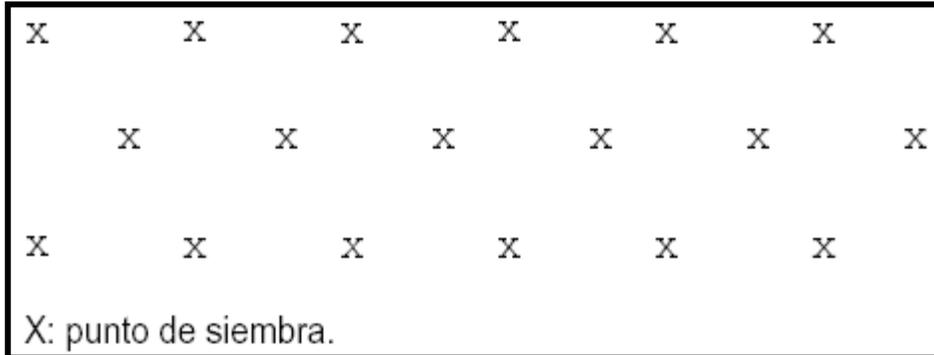
Sistemas de siembra: Los pequeños productores requieren un uso muy eficiente del terreno; el sistema de siembra más recomendable para ellos es el de tresbolillo o pata de gallo. En grandes plantaciones donde se usa maquinaria agrícola, el sistema más adecuado es el rectangular.

Por su carácter permanente debe decidirse la mejor manera de realizar la siembra de los árboles de mango. Deben considerarse diversos factores de la zona y las diferentes labores a realizar. Orientar la plantación con relación a la luz solar para que tenga la mayor cantidad de horas sol. En suelos de pendientes menores del 3% los sistemas más usados son los llamados marco real en el cual tenemos el cuadrado y el rectangular; el triangular también llamado tresbolillo o pata de gallo; y el quinto al centro.

Marco Real: Para su correcto trazado las plantas deben ubicarse formando un cuadrado o un rectángulo. Dependiendo de la distancia entre plantas, así será la posibilidad del paso de maquinaria y equipo y por ambos sentidos de las siembras. El sistema rectangular puede permitir un mejor uso de la maquinaria y facilitar las labores de cosecha y aspersiones.

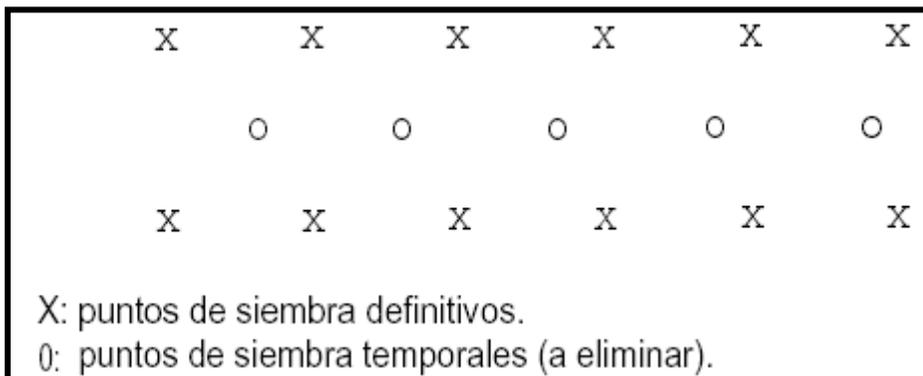


Tresbolillo: Para su trazado las plantas deben ubicarse formando un triángulo equilátero en el campo. En este sistema podemos plantar un 15% más de árboles que en el sistema de cuadrado, y también dependiendo de las distancias de siembra permite el paso de maquinaria por ambos lados de las filas de árboles.



Quinto al centro: Este sistema que es una modificación del cuadrangular, se coloca una planta en la intersección de las diagonales del cuadrado formado por cuatro plantas adyacentes.

Esta quinta planta se elimina al comenzar a interferir con la producción normal de los demás árboles, y puede ser o no de la misma especie de los árboles frutales que permanecerán en forma definitiva.

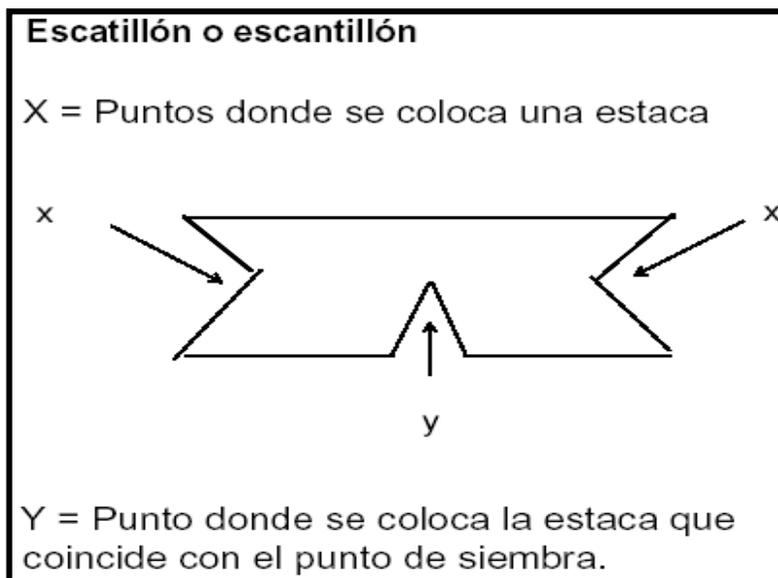


Nota: Todos estos sistemas requieren de ciertas labores que aseguren el correcto trazado y por lo tanto, la correcta ubicación de los puntos de siembra de los árboles.

Plantación con curvas de nivel: Si la plantación se va a establecer en lugares con pendientes mayores al 4% pero menores al 25%, deben plantarse siguiendo curvas de nivel. En pendientes fuertes pero con suelos adecuados, deben utilizarse terrazas, ya sean individuales o para las hileras de plantas (coordine con personal especializado en el trazado y la confección de las terrazas).

Estas labores bien ejecutadas aseguran la sostenibilidad del sistema de plantación, sobre todo teniendo en cuenta que el mismo debe mantenerse por muchos años.

Apertura de hoyos de plantación: Una vez marcados los puntos donde irá cada planta, se procede a abrir los hoyos. En esta labor es de suma utilidad el uso del escantillón o escatillón, el cual consiste en una regla plana y recta, de madera u otro material, de unos 1,6 m de largo por 0,2 m de ancho, con tres muescas u orificios, dos a los extremos de la regla y una en el centro. El escantillón se pone con la abertura central donde se encuentra la estaca que corresponde al punto de siembra futuro de la planta. Se ponen dos estacas por las marcas de los extremos del escantillón lo cual permitirá eliminar la estaca central y hacer el hueco u hoyo de plantación. Luego de realizado éste, la hendidura central del escantillón nos permitirá ubicar el lugar exacto donde se colocará el árbol. Debe cuidarse que a la hora de la siembra, el cuello del arbolito (punto de inserción del mismo al suelo), coincida con la marca central del escantillón, colocado éste a ras del suelo.



Distancias de siembra: Todavía hoy día no se cuenta con una distancia ideal para la siembra de mango, pues esto depende de el tipo de suelo, la variedad empleada, las condiciones climáticas y el manejo que se le de a la plantación. De acuerdo a los datos obtenidos en los Departamentos de Managua, y Masaya, se puede recomendar distancias que van desde 9x9m hasta 12x12m.

Épocas de siembra: La época recomendada para realizar el trasplante a la plantación definitiva es a inicios de la época lluviosa, o en cualquier momento si se puede aplicar riego.

Transplante: En algunos casos, se siembran directamente en el campo arbolitos de semilla, para posteriormente injertarlos con la variedad deseada; sin embargo, normalmente se siembran los arbolitos ya injertados de un año de edad, provenientes del vivero. El método para sembrar los árboles de mango es esencialmente el mismo que se usa para otros frutales. Los árboles sacados de recipientes se pueden sembrar sin necesidad de defoliarlos o recortarlos, siempre y cuando las raíces no se dañen cuando la planta se remueve del recipiente.

Se hace un hoyo lo suficientemente grande para acomodar el sistema radicular, 0.4 - 0.5 m de profundidad y generalmente entre 0.5 y 0.8 m de diámetro. Al momento de la siembra se debe colocar un fertilizante con alto contenido de fósforo como 10-30-10, una palada de estiércol seco o abono orgánico, junto con suelo en el fondo del hoyo antes de colocar los árboles. No se recomienda colocar grandes cantidades de abono orgánico suelto sin mezclar o turba debajo de los árboles, ya que estos materiales eventualmente se van a desintegrar, dejando bolsas de aire inconvenientes en la zona de raíces.

Las raíces superiores deben ser cubiertas no más allá de lo que estaban cubiertas en el vivero o en el recipiente. Se debe compactar el suelo firmemente alrededor de las raíces y se debe aplicar agua en abundancia para eliminar las bolsas de aire. Si la siembra se efectúa en época seca se deben regar los árboles y el suelo alrededor de éstos después de sembrados, coloque una cobertura de maleza o zacate muerto para mantener el suelo húmedo y fresco.

Fertilización: Los árboles de mango responden prontamente a la fertilización aumentando su ritmo de crecimiento vegetativo. Esto es especialmente cierto con la fertilización nitrogenada, excepto en suelos con alto contenido de materia orgánica que son normalmente altos en nitrógeno, en este caso los efectos de la fertilización en la producción de fruta no son tan obvios.

La respuesta a la fertilización puede ser poca efectiva, esto podría ser causado por: No hay suficiente humedad en el suelo debido a la cantidad y distribución de las lluvias, en épocas críticas para el cultivo. La forma de aplicar el fertilizante no es la correcta, de acuerdo al nutrimento, la fórmula utilizada o la época en que se aplica. La respuesta se demuestra a largo plazo. La plantación es muy vieja. La concentración y calidad del fertilizante empleado no son los óptimos. La variabilidad genética, plagas y factores climáticos ejercen una fuerte influencia sobre la floración y la fructificación, por lo que los efectos de la fertilización en los rendimientos son a veces difíciles de determinar con precisión.

Época de fertilización: La época de mayor absorción de los nutrimentos es en la que se debe hacer las aplicaciones de fertilizante al suelo y foliar para suministrar al árbol reservas para la floración, fructificación e inicio del crecimiento vegetativo.

Esto coincide en nuestras condiciones, sin riego, con el inicio de la época lluviosa (mayo); época en la cual debe aplicarse el 100% del nitrógeno.

Bajo condiciones de riego se podría fraccionar el nitrógeno, aplicando un 50% al inicio de las lluvias y el otro 50% después de la floración.

Debe evitarse el uso de nitrógeno en el segundo semestre del año para no estimular el crecimiento vegetativo en momentos en que la planta debe irse preparando para la

El nitrógeno es el elemento que ejerce mayor influencia en el desarrollo y rendimiento de los árboles, de todos los elementos suministrados en el fertilizante.

Malezas: Las malezas se deben controlar todo el año en árboles jóvenes para reducir la competencia por nutrientes minerales y humedad. Se usan métodos manuales para reducir costos y generar autoempleos. El control de malezas es importante en la época seca, para evitar el peligro de incendios.

Barreras rompevientos: Si los vientos son fuertes (mayores de 20 km/hora) se recomienda el establecimiento de barreras rompevientos que pueden ser naturales o artificiales. En el caso de rompevientos naturales, deberán sembrarse un año antes del establecimiento de la plantación. La escogencia de la especie para utilizarse como rompeviento implica la consideración de características como: que no se defolice durante la etapa de floración y desarrollo del fruto, que no sea nido de plagas y enfermedades del mango y que su crecimiento sea recto y no invasor, es necesario investigar sobre el uso de algunas especies locales que podrían ser de gran utilidad.

Inducción floral: Entre las prácticas que se pueden realizar se tienen: podas, eliminación de inflorescencias secas, fertilización nitrogenada y aplicación de riego en caso de ser necesario, todas estas prácticas al inicio del periodo lluvioso.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Mosca del mango *Anastrepha obliqua* (Diptera : Tephritidae)

Es una mosca de cuerpo color amarillo, alas transparentes con manchas amarillas y mide un centímetro. Las larvas de esta mosca se alimentan de la pulpa del fruto, la cual destrozan.

El combate se inicia con la recolección de toda la fruta caída, que usualmente está infestada, y se entierra con una capa de 50 cm de tierra o se deposita en un hueco y se aplica algún insecticida encima. Además, la fruta se debe cosechar apenas esté sazona, ya que entre más tiempo permanezca en el árbol más probabilidades tiene de ser atacada.

La eliminación de árboles hospederos: jobos, jocotes y guayabas.

El uso de trampas hechas con botellas plásticas cada 28 m con atrayente y un insecticida.

Las aplicaciones deben realizarse semanalmente bajo el siguiente esquema:

1,1 semana Todos los árboles

2,1 semana Surcos pares

3a semana Surcos impares

4a semana Repetir el ciclo



Foto. Daño ocasionado por la Mosca.

Trips *Selenothrips rubrocinctus* Giard y otros.

(Thysanoptera : Terebrantia)

Entre los insectos asociados al cultivo de mango, los trips constituyen el grupo más frecuente llegando a constituirse en una de las plagas de mayor impacto en la producción, ya que prácticamente todas las zonas mangueras están siendo afectadas por esta plaga.



Foto. Hojas corrugadas ocasionado por la Trips.

Presenta la noración, las medidas de combate no solo deben ser químicas,

económicas y factibles sino también deben tener un efecto mínimo sobre los insectos polinizadores. Son insectos muy pequeños, miden cerca de 1 a 2 mm. Raspan las hojas, las cuales adquieren en la parte central un color amarillo o café, también atacan las inflorescencias en las cuales se alimentan del raquis y especialmente del ovario de las flores y los frutos recién formados, causando la pérdida de frutos o daños severos en los frutos.



Foto. Daño ocasionado por la Trips.

Cochinilla harinosa *Planococcus citri* Risso (Homoptera : Coccidae)

Es un insecto blando que mide cerca de 0,5 cm. Su cuerpo está recubierto por una capa cerosa pulverulenta blanca, por la que salen filamentos. Esta plaga tiene numerosos depredadores naturales. Si la población es muy alta es conveniente aplicar control bajo insecticidas naturales.

***Ceratocystis* sp. y *Erwinia* sp.**

Es una enfermedad muy grave en Nicaragua por su amplia distribución y debido a que provoca la muerte de los árboles. Por ser de carácter sistémico ataca prácticamente todo el árbol mostrando sus síntomas mediante un exudado resinoso en las ramas y tronco. Su principal daño se presenta en los frutos, los cuales sufren de una pudrición interna, difícil de detectar en los estados iniciales,

mostrándose como manchas negras, hundidas, húmedas en la superficie de la fruta en estados avanzados. Su incidencia se incrementa cuando se inician las lluvias y especialmente en la variedad Tommy Atkins. Como medidas de combate se tienen las siguientes:

- Sembrar arbolitos con sanidad certificada
- Cuando aparecen pocos árboles enfermos en la plantación eliminarlos y quemarlos.
- Evitar hacer heridas y en el caso de podas, proteger los cortes con una pasta cubrecortes
- Sembrar variedades más tolerantes como Keitt.
- cosechar los árboles enfermos por separado y de último
- mantener un buen balance nutricional.

Antracnosis *Colletotrichum gloeosporioides*

Es una de las enfermedades más importantes del cultivo del mango. Ataca las hojas y sus pecíolos, las flores individuales y las panículas, lo que reduce considerablemente la formación de los frutos que también pueden ser afectados cuando están en desarrollo.

Foto. Daño ocasionado por la antracnosis.



El daño de esta enfermedad en el fruto no se manifiesta hasta que madura cuando aparecen manchas necróticas que estropean la fruta rápidamente, lo cual perjudica su comercialización.

En el ápice, borde o centro de las hojas causa manchas oscuras de forma irregular. En las inflorescencias causa manchas oscuras sobre las flores que provocan su caída. El daño en los frutos son manchas negras de forma variada, ligeramente hundidas que con el tiempo se pueden unir, romper la cáscara y dañar la pulpa.

Existen algunas prácticas que pueden ayudar al combate, como: producción en la época seca mediante la inducción floral, podas de sanidad y apertura de copa y la eliminación de inflorescencia secas. Cuando las condiciones son favorables para el desarrollo del hongo, para obtener un buen combate se debe recurrir al uso de fungicidas naturales.

Mildiu polvoso *Oidium mangiferae* Berthet

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.



Foto. Daño ocasionado por la Mildiu.

Es una enfermedad sumamente seria durante la floración y desarrollo de los frutos, cuando la humedad relativa es elevada y se presentan noches frías.

Pudrición basal *Rosellinia* sp.

La raíz muere y al quitar la corteza se observa el micelio blanco del hongo. El árbol presenta un desarrollo pobre, amarillamiento generalizado y caída de las hojas.

Para manejar la enfermedad, se deben erradicar las plantas afectadas y desinfectar el área con formalina al 5%. Como preventivo, se puede atomizar la base de los árboles con formalina; así como evitar la dispersión del suelo afectado dentro de la plantación y aislar el área con aplicaciones de cal.

Mal de machete *Ceratocystis fimbriata*

Causa marchitez y muerte de las ramas y en etapas más avanzadas la muerte del árbol. La presencia del hongo está asociada con nematodos, el viento y la lluvia.

❖ CULTIVO DE AGUACATE

Preparación del terreno: Para monocultivo el terreno debe estar totalmente limpio de piedras, árboles, troncos raíces y malezas. Para asocio con otro cultivo deben eliminarse las malezas existentes en la época de siembra.

Distanciamiento de siembra: los distanciamientos de siembra varían de 7x7 Metros hasta 12x12 metros, según una serie de factores tales como el clima, la variedad, tipo de patrón, topografía y de los recursos técnico-económicos disponibles. El trazo puede hacerse con distintos marcos de siembra como: cuadrado, rectangular, tresbolillo y quincunce. En asocio con otro cultivo el sistema más apropiado de siembra es en cuadro.

Ahoyado: debe hacerse uno o dos meses previos a la siembra, con el objeto de que pueda desinfectarse la tierra extraída, Los hoyos deberán haber recibido suficiente humedad al momento de la siembra, el tamaño recomendado del hoyo es de 60x60x60 centímetros, es aconsejable rellenar el hoyo con una mezcla de tierra superficial, materia orgánica (estiércol totalmente descompuesto) y arena en una proporción de 2:1:1, tratando de hacer un macetero.

Siembra: La mejor época para efectuar la siembra es al inicio del período lluvioso, cuando las plantaciones cuentan con sistemas de riego puede plantarse en cualquier época del año. Una vez colocado el pilón, compactar adecuadamente la mezcla para no dejar cámaras de aire, cuidando de no enterrar las plantas más allá del nudo vital.



PLANTILLO DE AGUACATE 7X7 mts. De distancia

Podas y Deshijes: La poda en el aguacate es una práctica que debe tomarse con precaución, haciéndola racionalmente los resultados serán positivos, deberá tomarse en cuenta, la variedad, objetivo de la poda y condiciones de clima y suelo. Evitar el desequilibrio entre el follaje y la fructificación, de esta relación dependen los niveles de rendimiento por árbol y por hectárea. Podar antes del inicio de las lluvias entre abril-mayo.

Para obtener buenos rendimientos es necesaria una cantidad adecuada de ramas productoras. Sí estas son podadas se estimulará solamente el crecimiento vegetativo. Las ramas que contienen ramillas de 1 ó 2 años de madera nueva son por lo general productoras de frutos.

Los tipos de podas que existen son los siguientes:

Poda de Siembra y de Formación: Consiste en eliminar en los siguientes meses de la siembra ramas orientadas hacia el suelo ó que se entrecruzan en la parte central del árbol, tratando de dejarle un solo eje, y las ramas secundarias a determinada altura (0.80 a 1.00 metro en monocultivo y a 1.5 a 2.00 metros cuando se siembra entre otro cultivo) a efecto de ir formando la copa del árbol, para esto es indispensable ayudar a la planta con un tutor. Cuando los árboles ensayan entre el segundo y tercer año de edad no se recomienda eliminar estos primeros ensayos debido a que inducen al achaparramiento, situación favorable para un mejor manejo del cultivo.

Poda de ramas bajas y altas: Las ramas bajas son áreas de fructificación, al eliminarlas se reduce la capacidad productiva en las zonas en que es más económico levantar la cosecha; solo se podarán las ramas cuya inclinación sea tan pronunciada que favorezca la proliferación de enfermedades de frutos y tronco, además el exceso de podas de ramas bajas favorece el crecimiento en altura, situación desfavorable para el manejo de árboles adultos.

En cuanto a la poda de ramas altas se recomienda solamente en el caso de crecimiento exagerado, ya que al cortar las ramas altas, se ocasiona un desmesurado crecimiento vegetativo en todo el árbol, cuando es una poda severa se retrasa el tiempo de producción, pues se coloca a la planta en su etapa juvenil. La altura recomendable para manejar los árboles de aguacate es de 6 metros.

Poda de Ventaneo: Esta se realiza cuando la masa del follaje es muy densa, el objetivo es permitir la entrada de luz, ventilación y regular la temperatura y la humedad relativa en el interior de los árboles. Regularmente se practica en árboles que sobrepasan los 8 años, con una marcada tendencia a realizarla en la copa superior, aunque si es necesario, puede practicarse en la copa inferior. Consiste en cortar de 1 a 3 ramas verticales superiores, una en cada punto cardinal.

Poda de sanidad: Consiste en la eliminación de ramas secas, enfermas ó ramas rotas ó desgajadas, no hay que olvidar que todo corte debe hacerse al ras del tronco y/o rama.

Poda de Rejuvenecimiento: Se realiza en árboles viejos en donde la producción ha descendido drásticamente, se corta el árbol a una altura de 1 a 1.20 metros (corte inclinado), se deja brotar y posteriormente se va formando, el tronco deberá protegerse contra las quemadas de sol, el objetivo es tener un árbol completamente nuevo. Se puede aprovechar para injertar con materiales más productivos.

Control de Malezas: Tomando en cuenta que el aguacate posee un sistema radicular bastante superficial, es recomendable manejar un porcentaje de cobertura vegetal con las mismas malezas para evitar problemas de erosión, este porcentaje varia de acuerdo a la edad de la plantación, lo importante es mantener limpio el área de goteo de los árboles más un 30% extra y mantener las malezas al ras del suelo entre las calles. El control de las malezas se puede hacer por tres métodos: Químico, mecánico y manual ó una combinación de los tres, se debe seleccionar entre lo más económico, eficiente y factible de realizar.

Fertilización: Las características principales que influyen directamente sobre el cultivo son; aireación, humedad, temperatura, profundidad y fertilidad y todas ellas dependen esencialmente de las particularidades generales físicas, químicas y biológicas de los suelos. Para fertilizar árboles de aguacate, además de las generalidades mencionadas se debe considerar la apariencia de los árboles, vigor, color de hojas, tamaño y densidad del follaje, síntomas de deficiencias nutrimentales y los últimos rendimientos de los árboles.

Abonos Orgánicos: En áreas específicas de monocultivo se recomienda aplicar indistintamente estiércol de aves, bovinos, equinos y otros animales; es importante considerar la desinfección para prevenir la proliferación de enfermedades.

Plagas (insectos y ácaros)

Trips: Los trips son pequeños insectos que se alimentan de tejidos tiernos como: brotes foliares y florales, hojas y frutos pequeños, daño que provoca en el caso mas extremo la caída del fruto o heridas que permiten la entrada de enfermedades como la roña. Los daños se hacen más visibles conforme el fruto se desarrolla, ocasionando pérdida de calidad en su presentación.

Control: Eliminación de malezas que funcionan como hospedero alternativo y aplicaciones preventivas



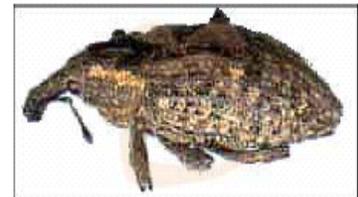
Barrenador de ramas (Copturus aguacate Kissinger): Es un coleóptero que oviposita en la corteza de ramas y por la gran cantidad de galerías que hacen las larvas al alimentarse de la madera, la rama tiende a romperse perdiéndose por consiguiente la cosecha.

Control: Podar y quemar ramas dañadas, pintar ramas expuestas al sol



Barrenador del Hueso (Stenomacrus catenifer Walsingham): Es una palomilla de color amarillo pálido a café claro, el daño lo realizan las larvas que penetran el fruto hasta llegar a la semilla para alimentarse de ella. Cuando el daño se registra en brotes tiernos se alimenta de la madera o del cilindro central, conforme el daño avanza, las

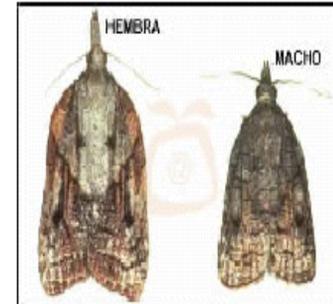
hojas y yemas se marchitan hasta secarse, estos brotes secos permanecen adheridos al árbol por mucho tiempo. **Control:** Este insecto presenta el pico más alto de apareamiento de Octubre a Diciembre. Al detectar los primeros ataques se recomienda podar y destruir frutos y brotes dañados



Enrollador de la hoja ó Gusano

Telarañero (*Amorbia* sp.) : Es una palomilla en forma de campana que mide 2.5 cm. De expansión alar, son de color café claro. Las larvas son de color verde amarillento, nervioso y tiende a caerse cuando se les molesta; se alimentan de las hojas, mismas que enrollan con sus telarañas para protegerse, además dañan botones florales e

inflorescencias. También es frecuente que al haber dos ó más frutos juntos sean descarnados y queden adheridos entre sí por el filamento sedoso producido por el insecto. En daños severos se observan manchones a manera de manojos de hojas secas enrollados con telaraña que resaltan en el verde del follaje sano.



Araña Roja (*Oligonychus* sp.) : Es un acaro que con dificultad se puede observar a simple vista, es de color café-rojizo. Se localiza en el haz de las hojas succionando savia, en altas poblaciones las hojas se decoloran a un café bronceado pudiendo llegar a atacar el envés de las hojas, retoños y flores, aparece principalmente en época seca entre diciembre y

mayo; si no se controla a tiempo puede llegar a representar daños económicos.

Control: El cambio de estación seca a estación lluviosa favorece el control natural de este acaro, por lo que al final de la época seca no se recomienda ningún tipo de control.



Enfermedades

Tristeza o Marchitamiento del

Aguacate: Causada por el hongo del suelo (*Phytophthora cinnamomi*), es una de las enfermedades más devastadoras del cultivo de aguacate en el mundo. Las condiciones óptimas para el desarrollo del hongo son: Suelos arcillosos con mal drenaje interno exceso de humedad, temperatura del suelo alta y un Ph ligeramente ácido. El hongo se puede propagar por medio del agua de riego, maquinaria, herramienta de trabajo, calzado. El primer síntoma en árboles infectados es un marchitamiento de la planta por pudrición de raíces absorbentes y secundarias, disminuyendo la absorción de agua y de nutrientes, las hojas se tornan de color amarillento y las puntas de las mismas pierden rigidez como si necesitaran agua,

al final la planta muere gradualmente por marchites.

Control Preventivo:

- » Seleccionar adecuadamente el suelo; Principalmente con relación al drenaje, los suelos arcillosos deben descartarse.
- » Deben emplearse patrones tolerantes ó resistentes.
- » Las semillas para patrón deben proceder de árboles libres de la enfermedad.
- » Desinfectar el suelo del vivero.
- » Previo a la siembra al campo definitivo, el suelo deberá desinfectarse

Control Curativo:

El árbol infectado debe aislarse en un área seca a través de zanjas y reducir el número y volumen de riego.

- » En plantaciones jóvenes y árboles recién infectados se

- » en condiciones severas de daño lo más recomendable es eliminar el árbol y desinfectar el terreno.



Antracnosis: Conocido también como Viruela, es ocasionada por el hongo (Colletotrichum gloeosporioides) en su fase asexual y por (Glomerella cingulata) en su fase sexual. Es la enfermedad que más pérdidas ocasiona antes, durante y después de la cosecha, ya que los daños se registran en las flores, frutos pequeños y grandes, brotes tiernos, hojas y ramas. En el transporte y comercialización de los frutos se reporta como la enfermedad más importante.

Síntomas: la enfermedad es favorecida por la alta humedad relativa y climas templados, y por los cambios bruscos de climas; las paniculas infectadas se ennegrecen o atizonan causando la caída de las flores o el aborto de los frutos, los brotes tiernos son infectados produciendo manchas café oscuro y ampollas.



en ataques severos causa la defoliación de los árboles, desecamiento y marchites de puntas o muerte descendente. En los frutos el daño se inicia con manchas claras de forma circular y en otros casos con diferentes formas, el hongo necesita alguna abertura ocasionada por insectos o daños mecánicos para poder penetrar y producir una pudrición firme y oscura, cuando el fruto maduro se hace más susceptible a las pudriciones ocasionadas por este hongo, llegando a destruirlo por completo en condiciones de alta humedad relativa.

Control: Manejo de podas para mantener plantaciones bien ventiladas con entradas de luz, destrucción de frutos y tejidos dañados, aplicación de cubrecortes, control de insectos



❖ CULTIVO DE CITRICOS

El suelo:

Los cítricos, en general, no son específicos para algún tipo de suelo, ya que su capacidad de adaptación a los distintos terrenos es muy amplia. Sin embargo, esto no quiere decir que los cítricos se comporten de la misma manera en todos los suelos y que no tengan exigencias básicas sobre las propiedades físicas y químicas de los suelos.

Siembra:

La preparación del terreno para la siembra en zonas planas incluye arada, rastrillada, subsoiada, diseño y trazado de canales de riego y drenaje. En ladera, obviamente esta labor se reduce a limpiar, trazar y ahoyar; cuando es muy pendiente el terreno se construyen terrazas en curvas a nivel, a todo lo largo del surco (bancos) o individuales.

La distancia de siembra y los métodos de trazado dependen de la oferta agroecológica de la zona, del patrón, de la especie o variedad a cultivar, de la pendiente del terreno y del objetivo económico del proyecto. En este caso el citricultor se puede decidir por una alta densidad para recuperar rápidamente la inversión, pero requiere mayor cantidad de recursos en material vegetativo, podas, riego e insumos; con bajas densidades, mayor será el tiempo para ocupar el espacio aprovechable y obtener el máximo de producción.

El método de trazado en zona plana puede ser el de cuadro, mientras que en suelos pendientes se recomienda el de triángulo, ya que caben más árboles por área (15%) y facilita la formación de barreras contra la erosión. La distancia de siembra recomendada para mandarinas y limones es de 6 x 6 metros y en naranjos, tangelos y toronjas de 7 x 7 metros. Esto significa tener una población de 200 a 300 plantas por hectárea.

La siembra se hace en hoyos de 40 centímetros de profundidad por 50 centímetros de diámetro. Se recomienda aplicar a cada hoyo y antes de la siembra un insecticida para controlar plagas del suelo y una fuente de fósforo. Se deben llenar con material fértil, procurando que la primera capa cavada del hoyo quede en contacto con las raíces y la segunda sobre la superficie. La planta debe quedar centrada en el hoyo, las raíces bien distribuidas y el tallo vertical. El suelo de relleno se debe apisonar para que las raíces de la planta cumplan rápidamente con su función.

Control de Malezas:

El cultivo debe mantenerse libre de malezas, ya que le compiten por nutrientes, son hospederas de patógenos y dificultan las otras labores de cultivo. Su control puede ser manual, mecánico o químico. En todos los casos se debe evitar los efectos negativos sobre el medio ambiente, ya que las malezas también ayudan a conservar el suelo y el uso indebido de químicos afecta la fauna y la flora benéfica.

Control Fitosanitario:

Para mantener el cultivo en un buen estado sanitario se deben realizar de manera integrada un conjunto de prácticas que permitan sostener un ecosistema equilibrado en la plantación, tales como el uso de materiales vegetativos resistentes, un buen control de malezas, podas adecuadas, fertilización oportuna y suficiente, y la utilización de productos químicos que no afecten a los organismos beneficios, ni la calidad de la fruta para el consumidor.

Las plagas más importantes de los cítricos son los chupadores: Afidos, chinches, escamas, piojos y polillas; los Trips y los ácaros; el minador de las hojas (*Phyllocnistis citrella*), la mosca de la fruta (*Anastrepha spp*), los pasadores del tronco, el picudo de los cítricos y los nemátodos. La mayoría de estas plagas tienen su propio control biológico, por lo tanto el uso de químicos (Sistemín, Padan, Malathion, Lorsban, etc) se debe hacer cuando las poblaciones se tornan inmanejables con solo prácticas culturales.

Las enfermedades de los cítricos son causadas principalmente por virus y hongos. Las causadas por virus y viroides son enfermedades endémicas, difíciles de controlar, pues no existen tratamientos curativos. Se transmiten por insectos (chupadores) semillas e injertos; se evitan utilizando patrones resistentes, injertos o yemas exentas de virus (nucelares) y con un buen control de insectos; las principales enfermedades de este tipo son: La Tristeza, Psorosis, Cristacortis, Exocortis, Xyloporosis y el Blight o Declinio.

Las enfermedades fúngicas más importantes en Colombia son la gomosis causada por hongos de los géneros *Phytophthora* y *Diplodia*; se controlan utilizando patrones resistentes y ácido fosforoso inyectado al árbol. También son de importancia económica la antracnosis (*Colletotrichum* sp), *Funmagina* (*Capnodium* sp), mal rosado (*Corticium salmonicolor*) y el secamiento de los cítricos (*Ceratocystis fimbriata*). Se previenen evitando heridas en la planta, desinfectando las herramientas usadas en las podas y cicatrizando los cortes realizados en las mismas.

❖ CULTIVO DE PAPAYA

Establecimiento del cultivo

Preparación del suelo

Suelo con topografía plana

En estas condiciones una buena preparación de suelo debe considerar las siguientes labores:

Arado. Debe efectuarse en la época seca a una profundidad de 35 cm. El suelo debe permanecer volteado al menos un mes, antes de pasar la primera rastra.

Rastra. Se programa en función de la época del trasplante. La primera rastra debe efectuarse de 15 a 20 días antes del trasplante. En este período se espera la emergencia de malezas, las que serán luego eliminadas con la rastra siguiente que se ejecutará 1 ó 2 días antes del trasplante. El suelo debe quedar completamente nivelado para evitar la acumulación de excesos de agua, durante la época lluviosa, y en la época seca que favorezca la distribución del agua de riego en el terreno.

Cama de siembra. Para su construcción se puede usar tractor con un surcador de dos puntas, las cuales se separaran de acuerdo con el distanciamiento que se ha planificado utilizar.

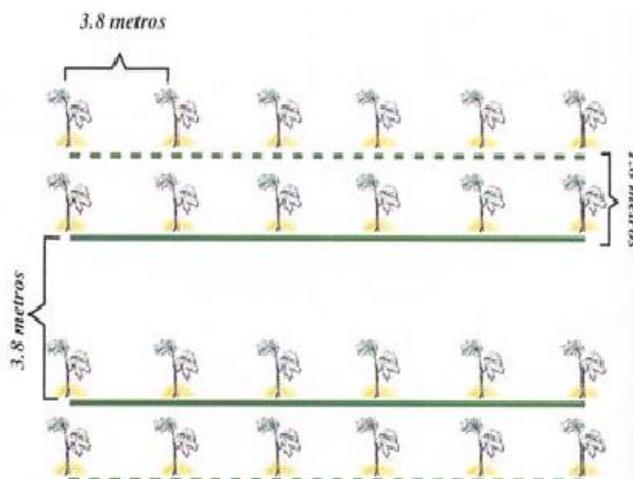
Los distanciamientos más usados son:

En hilera simple:

- 3 x 3 m (777 plantas/mz)
- 3 x 2.5 m (933 plantas/mz)
- 3 x 2 m (1166 plantas/mz)
- 2.5 x 2.5 m (1120 plantas/mz)

En hilera doble no es muy usado en el país, pero presenta ventajas para el manejo mecanizado de la plantación en áreas grandes, además de facilitar el riego por gravedad ya que con un surco de riego se humedecen dos hileras de plantas. Los distanciamientos recomendados son:

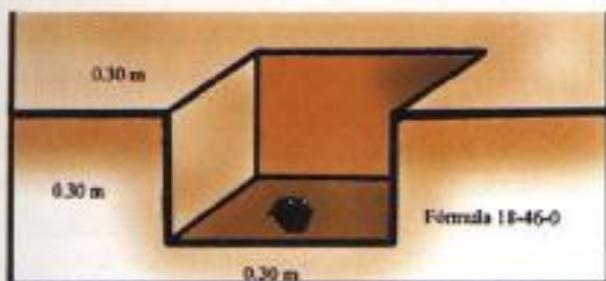
- 3 x 2 x 2 m (1166 plantas/mz)
- 3.5 x 2 x 2 m (1000 plantas/mz)
- 4 x 2 x 2 m (875 plantas/mz)
- 3.8 x 1.8 x 1.8 m (1138 plantas/mz)



Ahoyado

El ahoyado se realiza con azadón, barra, pala duplex, según la pericia del obrero; las dimensiones más usadas son de 0.30 x 0.30 x 0.30 m, se deben agregar unas 10 libras de materia orgánica más un insecticida nematocida como Carbofuran 5 G (5 gramos) y fertilizante químico, el cual puede ser 18-46-0 a razón de 6 onzas en g. se cubre con una capa de tierra de 5 cm.

En caso de terrenos que tengan poca profundidad de suelo, las dimensiones del orificio se deben aumentar.



Dimensión del hoyo de siembra

Síntomas de deficiencia

La deficiencia de algún nutriente puede, en algunos casos, determinarse mediante un análisis visual de la planta, auxiliándose de la siguiente descripción de síntomas de deficiencia por nutriente:

Nitrógeno

Sus síntomas se inician en las hojas viejas, las cuales se tornan de un color amarillento y con el progreso de la deficiencia todo el follaje se vuelve amarillo;

FERTILIZACIÓN

El papayo, que es un cultivo de rápido crecimiento puede aprovechar las condiciones climáticas al máximo sólo cuando tiene un abastecimiento adecuado y simultáneo de nutrientes; bajo condiciones naturales, pocos son los suelos que pueden satisfacer la demanda

Trasplante

Generalmente el trasplante se realiza cuando las plantas tienen entre 0.25 y 0.40 m, sin embargo, existe una tendencia a hacerlo a una altura menor, unos 0.10-0.20 m, para lo cual se usan recipientes más pequeños. La ventaja del trasplante es que en el lugar definitivo la planta tiende a desarrollarse mejor, no tiene competencia por espacio, nutrientes y sol, por lo cual su crecimiento es proporcional al engrosamiento del tallo.

además presenta los entrenudos cortos y en general el tallo se observa más delgado, las hojas se enrollan hacia el envés y los pecíolos de éstas forman un ángulo de inserción mayor de 90°. El exceso de Nitrógeno provoca disminución en la calidad de los frutos, volviéndolos más perecederos.

Azufre

El síntoma aparece en las hojas más nuevas como una coloración verde clara amarillenta, no se ha encontrado efecto en el desarrollo de la planta.

Fósforo

El síntoma aparece primero en las hojas más viejas, mostrando una clorosis moteada a lo largo de los márgenes, seguida de una necrosis.

Los márgenes se enrollan hacia arriba, finalmente las hojas se vuelven completamente amarillas y caen, las hojas nuevas son pequeñas y de color verde oscuro.

Potasio

El síntoma más visible es que el ángulo de inserción de la hoja se vuelve más inclinado de lo normal, además las hojas más viejas presentan una clorosis en los márgenes con leves necrosis, seguido de un secado desde la punta hacia el centro, y siempre se enrollan hacia arriba. En los frutos provoca flacidez y son menos dulces. Los síntomas desaparecen a los 10 días después de aplicar potasio.

Calcio

Las hojas se tornan de un color verde pálido, con manchas amarillas en el limbo, después completamente amarillas y caen alrededor del tronco del árbol. Provoca baja fecundación y frutos de mala calidad.

Magnesio

En los márgenes de las hojas más viejas se presentan pequeños puntos necróticos que con el tiempo se unen formando grandes manchas color café claro, sin embargo el espacio internerval permanece verde, es muy difícil de visualizar.

Hierro

Las hojas tiernas toman un color amarillo, después amarillo pálido y posteriormente casi blancas. El extremo apical del tallo se vuelve necrótico. Las deficiencias se pueden presentar con más frecuencia en suelos de textura gruesa, bajos en materia orgánica y con elevado pH.

Manganeso

La deficiencia de este elemento no afecta el desarrollo de la planta, se manifiesta como una clorosis leve en las hojas acompañado por un moteado a lo largo de las áreas internervales; en un estado más avanzado las hojas se vuelven amarillas.

Boro



Fruto con síntomas de deficiencia de boro

Abonos orgánicos

El papayo responde muy bien a la aplicación de abono orgánico, a la vez que se mejoran las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, se puede usar. Existen otras formas de producir abonos orgánicos en corto tiempo, como son los Bocashi, compost, estiércol de bovinos o aves, con el cuidado de que estos productos estén descompuestos y recordando que estos pueden ser viejos pero no estar descompuestos, para que un material se descomponga (fermente) se necesita agua y oxígeno y un tiempo de 60 días como mínimo.

Abonos verdes

La utilización de abonos verdes es una práctica que incrementa la cobertura del suelo y protege y mejora la estructura del suelo, además de reducir las pérdidas de agua por evaporación. La utilización de leguminosas en asociación con bacterias del género *Rhizobium*, incorporan en sus tejidos el nitrógeno atmosférico por medio de la fijación biológica, pudiendo reducir las aplicaciones de fertilizantes nitrogenados.

En asocio las leguminosas deben plantarse 60 días después de haber plantado el papayo, ya que el crecimiento de las primeras es muy rápido.

ELIMINACIÓN DE CHUPONES, RAMAS O BROTES

Los tallos del papayo tienden a producir brotes laterales en las axilas de las hojas, estos también llegan a formar frutos pero si se deja que esto suceda todos los frutos son de menor tamaño, tanto los del tallo principal como los de los brotes. Otro punto en contra de los brotes es que son un lugar ideal para la propagación de los ácaros, por estas razones es recomendable eliminarlos cuando están pequeños y es mejor hacerlo con la mano ya que de usar alguna herramienta cortante se corre el peligro de diseminar enfermedades virales.

RALEO O ENTRESAQUE DE FRUTOS

Cuando la producción se destina para el consumo como fruta fresca y el mercado exige calidad, se deben eliminar los excesos de frutos, dejando únicamente uno en cada axila, con esto se logra que sean más grandes y sin deformaciones por estar demasiado apretados, además esto permite una mayor circulación de aire entre los frutos con lo cual disminuye la incidencia de antracnosis. Si el mercado pide frutas pequeñas entonces no se debe de podar pero se corre el peligro de enfermedades del fruto.

CONTROL DE MALEZAS

Las malezas además de competir con el cultivo por agua, luz y nutrientes, son reservorios de plagas y de fuente de inóculo de algunas enfermedades, principalmente virosas. Su control es importante en los primeros meses de desarrollo del cultivo, ya que a medida va cerrando el cultivo su control se facilita.

El control de malezas puede realizarse manualmente y en forma química. Cuando se utiliza el control manual se debe tener el cuidado de no dañar las raíces para evitar la penetración de patógenos.

Los herbicidas se usan después de un mes del trasplante, para prevenir cualquier efecto negativo. Si las malezas están recién germinadas o poseen 2 a 3 hojas verdaderas, se puede usar herbicidas residuales como Diuron, usando las dosis altas en suelos pesados y las bajas en suelos livianos. En las malezas que poseen más de 3 hojas verdaderas, el herbicida señalado se debe de mezclar con un herbicida de contacto, teniendo el cuidado de dirigir la aplicación y evitar rociar a la planta.

Cuando existen problemas de malezas como ciperáceas y gramíneas como bermuda o guinea se puede usar glifosatos, en forma dirigida, para evitar daños a la plantación.

Para que los herbicidas ejerzan un buen control de las malezas se deben de seguir las siguientes recomendaciones:

- Al momento de la aplicación el suelo debe de contar con suficiente humedad, que es necesaria para que el herbicida baje a la profundidad donde se encuentra las raíces.
- Debe de haber una buena distribución del herbicida, dependiendo del producto, en el suelo y en el follaje.
- No remover el suelo después de aplicar herbicidas residuales.

Manejo de plagas. Las plagas serán controladas desde el inicio antes de la siembra con una sumersión de las semillas con un tratamiento de hongos como Trichoderma, Beuveria, y Paecilomyces proveniente de la empresa Lombrítica. A la hora de floración también se hace otra aplicación foliar de los hongos. Cabe incorporar unos microorganismos pandémicos como una manera de reintroducir la biodiversidad microbiana en su función de un controlador. Hay otras herramientas como los caldos y biofermentos de repelentes utilizando materiales reconocidas como chile picante, ajos, y otras plantas.

Rotación de Cultivos y Siembra de Plantas para Biofermentos. La papaya permanecerá en el campo de dos y medio a tres años para una cosecha larga de unos 20-22 meses. Esto significa que la tierra no se mueve de unos tres años.

Después de tres años se hará una rotación a otra área en barbecho enriquecido (con leguminosas). Esta área de barbecho es la productora de materiales para biofermentos nutritivos para aspersiones foliares.

Biofermentos y Caldos Nutritivos: Las plantas como poró, leucaena, madero negro, flemingia y moringa serán sembradas a la par y serán cosechadas constantemente para podarlo y controlar sus tamaños. La otra manera para aprovecharlo es hervirlo y preparar caldos nutritivos para asperjarlo después.