

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE AGRONOMIA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Y AGROPECUARIAS



PROYECTO DE IMPLANTACION DE UN HUERTO DE LIMON  
EN EL MUNICIPIO DE TOMATLAN.  
DISTRITO DE RIEGO No. 108

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTAN:

VICTOR SANCHEZ LOPEZ  
GABRIEL ROBERTO BENAVIDES DURAN

LAS AGUJAS, MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL.

AGOSTO 1994



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD  
Expediente .....  
Número 0552/93

30 de abril de 1993

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE


Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
VICTOR SANCHEZ LOPEZ Y GABRIEL ROBERTO BENAVIDES DURAN

titulada:

PROYECTO DE  
IMPLANTACION DE UN HUERTO DE LIMON EN EL MUNICIPIO DE  
TOMATLAN. DISTRITO DE RIEGO No. 108

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

  
ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA

ASESOR

ASESOR

  
ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

  
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

srd'

mam



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_

NUMERO 0552/93

30 de abril de 1993

C. PROFESORES:

ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA, DIRECTOR  
ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, ASESOR  
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

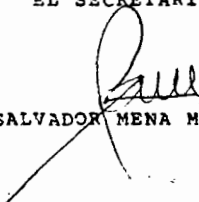
PROYECTO DE  
IMPLANTACION DE UN HUERTO DE LIMON EN EL MUNICIPIO DE TOMATLAN.  
DISTRITO DE RIEGO No. 108

presentado por el (los) PASANTE (ES) VICTOR SANCHES LOPEZ Y GABRIEL ROBERTO BENAVIDES DURAN

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

uego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A P E R T A M E N T E  
" PIENSA Y TRABAJA "  
EL SECRETARIO

  
M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA.

r\*

mam

## DEDICATORIA

A MI DIOS:

POR DARME LA GRACIA DE SER  
Y ESTAR AQUÍ.

A MIS PADRES Y HERMANOS:

POR EL APOYO QUE ME BRINDARON  
SIEMPRE EN LA BÚSQUEDA DE UNA  
CONSTANTE SUPERACIÓN EN LA  
VIDA..

A MI ESPOSA:

POR SU APOYO Y CONFIANZA EN  
LA REALIZACIÓN DE ESTA TESIS.

VICTOR SÁNCHEZ LÓPEZ.

## DEDICATORIA

A MI DIOS:

QUE SIEMPRE ME ACOMPAÑA.

A MIS PADRES: GABRIEL Y RAMONA.

QUE CON SU AMOR, DEDICACIÓN, APOYO Y EJEMPLO ME HAN AYUDADO SIEMPRE EN LA BÚSQUEDA DE UNA CONSTANTE SUPERACIÓN EN LA VIDA.

A MI ESPOSA: MARÍA E HIJOS, GABRIEL, ALEJANDRA Y DIEGO.

POR EL PILAR QUE HAN SIDO PARA SUPERARME EN MI VIDA PROFESIONAL, ASÍ COMO EN LA VIDA DIARIA.

A MIS HERMANOS: CELESTINA  $\frac{11}{17}$ , NELLY, JUAN CARLOS, FRANCISCO, GEORGINA, PATRICIA, JORGE LUIS Y GABRIELA.

QUIENES COMPARTIERON CONMIGO ALEGRÍAS Y SINSABORES.

A MIS TÍOS, PRIMOS, FAMILIARES Y AMIGOS.

POR HABERME BRINDADO SU APOYO Y CONFIANZA EN LA REALIZACIÓN DE MI CARRERA.

PARA EL DIRECTOR Y ASESORES DE ESTA TESIS.

CON CARINO Y AGRADECIMIENTO POR SUS CONSEJOS.

GABRIEL R. BENAVIDES DURAN.

## I N D I C E

I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- OBJETIVOS	3
III.- HIPÓTESIS	4
IV.- REVISIÓN DE LITERATURA	5
A). Semillero	5
B). Viveros	6
C). Injertación	7
D). Variedades	8
a.- Limón Mexicano	8
b.- Limón persa	9
c.- Limón sin espinas	9
E). Porta injerto	10
a.- Macrófila	11
b.- Volkameriana	11
c.- Naranja agrio	11
d.- Taiwanica	12
e.- Limón rugoso	12
f.- Amblycarpa	13
g.- Otros porta injertos	13
V.- MATERIALES Y MÉTODOS	14
A). Localización geográfica	14
B). Establecimiento de la huerta	15
a.- Elección del terreno	15
b.- Preparación del terreno	16
c.- Trazo de plantación	16
d.- Distancia de plantación	17

e.- Plantación	18
f.- Poda de formación	18
C). Sistemas de producción	18
D). Labores culturales	19
a.- Podas	19
b.- Poda de fructificación	20
c.- Control de malezas	21
d.- Fertilización	23
e.- Riegos	25
f.- Control de plagas y enfermedades	25
g.- Cosecha	33
VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
VII.- RESUMEN	38
VIII.- BIBLIOGRAFÍA.	41

## I.- I N T R O D U C C I O N

El Limón Mexicano (*Citrus aurantifolia*, swingle) Botánicamente es una lima ácida que prospera bien en climas tropicales y subtropicales. En suelos profundos y de fácil drenaje.

Después de la naranja, el limón el cítrico más importante en México, con una superficie de 47,992 hectáreas y una producción de 375,000 toneladas de fruta, con un valor aproximado de 1,127 millones de nuevos pesos.

El Estado de Colima es el primer productor de limón en el país, con un área plantada de 25,432 hectáreas, y una población aproximada tres millones de árboles, de los cuales el 20% más o menos están injertados, el resto es de pie franco. La producción estimada en 1991 fue de 430,000 toneladas, la cuál representó un incremento del 36.7% comparado con lo obtenido en 1985.

La productividad del cultivo está limitada por una serie de problemas que afectan en diferente grado y forma el proceso general de esta agro-industria.

Los que afectan directamente la producción, como son diferencias en el aprovechamiento y manejo del agua, fertilización inadecuada, daños causados por plagas y enfermedades, etc. y los problemas relacionados con la



comercialización, industrialización y organización de productores que aunque no afecta la vida directa de la planta, si representan y repercuten muy seriamente la economía del productor.

El presente trabajo se realizó dentro del municipio de Tomatlán, ya que establecimos el cultivo con muy buenas perspectivas de producción, aumentando aun más la producción que en Tecomán Colima, empleando los mismos métodos, las mismas variedades que se emplean en Tecomán.

Los rendimientos óptimos dependieron de la tecnificación y los cuidados, así como la aplicación de esta técnica, en las diferentes fases del frutal.

Bajo las condiciones de México y Jalisco en particular los factores limitantes son, el costo creciente de la mano de obra y de los insumos como son, maquinaria, combustibles y los agro-químicos, el problema es optimizar los rendimientos con relación a estos costos, aunque no se consigan cosechas récord/árbol.

## II.- O B J E T I V O S

El objetivo principal de este trabajo es demostrar que el cultivo de limón, puede tener un buen desarrollo y buen rendimiento para aumentar la producción en el municipio de Tomatlán, aún más que en las zonas limoneras por tradición.

Buscando de esta forma que la producción aumente en las diferentes costas de nuestro Estado, donde se están estableciendo huertos de limón en otros municipios de esta zona, como son Zihuatlán, Villa Purificación, La Huerta, Cabo Corriente y Puerto Vallarta, pero el municipio que estamos incluyendo en este estudio es de vital importancia, por su infraestructura hidráulica, con que cuenta y la buena disposición de los productores para atender las huertas del frutal.

### III.- H I P O T E S I S

Conseguir créditos para la utilización de un paquete tecnológico adecuado para el cultivo, así como para el establecimiento de una empacadora y de esta forma poder buscar mercado regional, nacional y así lograr una buena explotación del producto.

De esta situación no se presentarían problemas en la comercialización o en la sobre producción del limón.

Así mismo el presente trabajo se desarrollará es la zona de las costas de Jalisco, como se observa la totalidad de la superficie donde se establecieron las huertas frutícolas corresponden a áreas que pueden contar con riego.

A mayor conocimiento de la problemática de este frutal, mayor capacidad y alternativas de solución se tendran.



BIBLIOTECA CENTRAL

#### IV.- REVISION DE LITERATURA

Los árboles del limón son directamente propagados por semillas sin injertarse, por lo cual se corre el riesgo de que es material propagado en ésta forma sea afectado por la gomosis. Cuando se emplean porta injertos tolerantes a ésta enfermedad , entonces es necesario propagar los limones mediante injerto.

En cualquiera de los dos casos el procedimiento adecuado para la obtención de plantas sanas es el siguiente:

##### A). Semillero.

Para el establecimiento de semillero deben utilizarse semillas provenientes de frutos maduros en el árbol. La semilla estando ya seca y limpia debe desinfectarse con un fungicida comercial (arazán, captán, etc.) Antes de la siembra el suelo se desinfecta con bromuro de metilo a razón de dos libras por camas, manteniéndose cubierta con plástico durante unas 48 horas.

Puede usarse también el formol para la desinfección del suelo. La siembra se hace en camas de 10 metros de largo por 1.2 metros de ancho y en surcos de un metro de largo por 15 centímetros de separación, colocando las semillas a 2 centímetros una de otra, a una profundidad de

1.5 centímetros, las plantas deben de mantenerse libres de plagas, enfermedades y malas hierbas. Se recomienda riegos ligeros pero frecuentes para no castigar a las plantas por falta de agua y no proporcionar exceso de humedad que propicien pudriciones radiculares.

#### B). Viveros.

Cuando la planta del semillero alcanza una altura de 15 a 25 centímetros debe sacarse y seleccionarse, desechándose todas aquellas que tengan raíces mal formadas o que están raquíticas. el trasplante se hace en bolsas de plástico negro de polietileno de 30 por 40 centímetros del número 600, se debe utilizar tierra de textura franca, desinfectada previamente en la misma forma que se indicó para el semillero.

Durante su crecimiento se plántula se fertilizará cada 2 meses, aplicando 8 gramos de sulfato de amonio o 4 gramos de úrea por bolsa, se debe deschuponar continuamente con el propósito de mantener un sólo tallo.

### C). Injertación.

Si se utilizan porta injertos es conveniente realizar ésta práctica de propagación. Días antes de la injertación se debe efectuar una eliminación de brotes y espinas, principalmente en el lugar donde se hará el injerto. La plántula debe mantenerse libre de malas hierbas, plagas y enfermedades, aplicando riegos cada cuatro o cinco días.

Es importante hacer el injerto a una altura mínima de 30 centímetros a partir del suelo. Si los árboles se van a establecer en suelos pesados y húmedos, es conveniente injertar a una altura mayor para reducir el peligro de la gomosis; es posible injertar en cualquier época del año, sin embargo se recomienda no hacerlo en los meses lluviosos, ya que el ataque de la antracnosis reduce el número de árboles logrados.

Tipos de injertos, el injerto de yema es el más usado consistiendo en una incisión vertical y otra horizontal sobre el patrón en forma de ( T ), donde se introduce la yema o escudete se "amarra" con una venda de plástico de arriba hacia abajo, procurando que la yema no quede floja ni muy presionada. A los 15 días se quita la venda y se recorta el patrón 20 centímetros arriba del injerto. Cuando éste alcanza 20 centímetros de altura se recorta el patrón a la altura del injerto y éste se amarra a un tutor para asegurar su crecimiento erecto.

#### D). Variedades.

La variedad por establecerse debe estar bien adaptada al lugar donde se va plantar, para producir fruta de buena calidad y ser aceptada en el mercado.

También es importante saber de la fruta obtenida, puede comercializarse para consumo nacional, exportación o industrialización, de preferencia debe escogerse la que de más versatilidad en el uso de la fruta.

A continuación se describen las características de las variedades del limón conocidas en nuestro Estado.

##### a.- LIMÓN MEXICANO (*Citrus aurantifolia*, Swingle)

Es el más cultivado en la entidad, sus árboles son muy vigorosos y productivos, con abundante follaje, de espinas cortas y puntiagudas, las hojas terminan en punta y son de color verde pálido en el haz. Sus flores son blancas y pequeñas, el fruto es de tamaño medio, de forma esférica u ovalada y termina en un corto pezón; es muy ácido y con un alto contenido de aceite esencial en la cáscara principalmente.

Esta variedad a pesar de ser susceptible al ataque de antracnosis y a las plagas del follaje, se recomienda su propagación debido a su buena adaptación y buena calidad.

Produce todo el año aunque su máxima producción ocurre de Mayo a Noviembre.

b.- LIMÓN PERSA (*Citrus latifolia*, tan)

Es un árbol de porte bajo, vigoroso y de copa abierta, el follaje es denso, de color verde oscuro, casi no tiene espinas sus hojas son medianas, anchas, lanceoladas y con bordes dentados.

Las flores son de color blanco púrpura, de tamaño mediano, los frutos son grandes, menos ácidos que el Limón Mexicano, de forma esférica u ovoide, color verde amarillento, liso y brillante.

Esta variedad es muy susceptible a la acción del viento, especialmente en los primeros años de edad; es resistente al ataque de la antracnosis y plagas de follaje. Es de producción media y por su buena calidad es preferible para la exportación como fruto fresco, por lo que de existir mercado puede plantarse con éxito. En el mercado nacional y en la industria no se ha visto favorecido.

c.- LIMÓN SIN ESPINA.

Este es un mutante del limón mexicano cuyas ramas no tienen espinas, ha sido recientemente localizado en



Tecomán, Colima el cuál está bajo estudio en esa región, sus hojas son ligeramente onduladas y produce frutos en racimos; el árbol es de porte más bajo y menos productivo que el limón con espinas. La calidad y tamaño de fruto son similares en las dos variedades, también es susceptible al ataque de las mismas enfermedades y plagas. Esta variedad podría propagarse comercialmente ya que sus características de no tener espinas facilita la cosecha y permite obtener frutos sin picaduras, además por su menor parte es posible aumentar el número de árboles por hectárea.

#### E). Porta injerto

Los porta injerto deben tener buena adaptación a las condiciones de clima y suelo de la región. Además de ser compatibles con las variedades por propagarse, también deben de ser tolerantes a enfermedades. Puede decirse que no existe un patrón que reúna todas las características deseables a la vez, por lo tanto debe seleccionarse aquel que resuelva los principales problemas existentes en el lugar donde se va a establecer la plantación.

En base a los resultados preliminares observados en árboles de Limón Mexicano de 7 años de edad en el Valle de Tomatlán Jalisco y con la información disponible en la literatura, se describen a continuación las características principales de algunos patrones en estudio.

a.- Macrófila (*Citrus macrophylla* W.)

Se adaptan bien a todo tipo y condición de suelo también está reportado como tolerante a suelos con excesos de sales. Es de porte vigoroso y muy productivo; además es bastante precoz en la entrada de producción de fruta. Es resistente a la gomosis aunque es susceptible a la tristeza, este patrón parece prometedor.

b.- Volkameriana (*Citrus volkameriana*, Pasc.)

Ha mostrado ser muy compatible con el Limón Mexicano, formando árboles con buen desarrollo de tronco y copa, los cuales entran precozmente en producción. Se les señala como tolerantes a la gomosis (en algunos lugares) a la tristeza y a suelos calcáreos; y además está reportado como tolerante al mal seco (*denterophomia tracherphyta*, petri) crece aceptablemente en suelos húmedos y salinos. Debido a su amplio rango de adaptación y su alto rendimiento, se considera a éste patrón como uno de los más prometedores.

c.- Naranja Agrio (*Citrus aurantium* L.)

Este patrón ha demostrado buena adaptación tanto en suelos de textura arenosa, como arcillosa, creciendo además satisfactoriamente en suelos calcáreos. Es compatible con todas las variedades de limón siendo sus árboles muy vigorosos y productivos; produce fruta de buena calidad, de

buen tamaño y alto grado de acidez. Se le reporta como resistente a la gomosis, pero es susceptible a la tristeza, se considera tolerante a suelos salinos experimentalmente es menos productivo que los dos porta injertos anteriores.

d.- Taiwanica (*Citrus taiwanica*, tan. y shim)

Este patrón es algo susceptible a la gomosis tanto en suelo arcilloso como en suelo arenoso. Es de vigor medio y de buena producción, los frutos son bastante ácidos.

Está reportado como susceptible a suelos con exceso de sales. Los árboles de este patrón producen en promedio hasta 150 kilogramos por árbol en un año.

e.- Limón Rugoso (*Citrus jamnhiri*, Lush)

El limón rugoso tiene buena adaptación a suelos de textura arenosa, confiere buen vigor y productividad a la variedad injertada. Está reportado como susceptible a la gomosis del tronco y poco tolerante a suelos calcáreos, aunque también está considerado tolerante a enfermedades virosas.

f.- Amblycarpa (Citrus amblycarpa)

Es un árbol del grupo de los mandarinos, es de vigor medio y presenta una desafinada en el unión del patrón injerto, donde éste último es más grueso que el primero. Es tolerante a la gomosis y enfermedades virosas. Ha prosperado bien en suelos ligeros y pesados, ricos en carbonato. Su entrada en producción es lenta; sin embargo es uno de los porta injertos más prometedores.

g.- Otros Porta Injertos.

Otros porta injertos, como citrange troya, citrange carrizo, mandarina cleopatra, toleran la gomosis y otras enfermedades pero son poco productivos, el citrumelo swingle no se adapta a suelos arcillosos y calcáreos y produce poco en los suelos arenosos, no obstante que se le reporta como tolerante a todo tipo de enfermedades.

Desde el punto de vista de enfermedades virosas es conveniente contar con material certificado libre de virus, en el caso de tristeza el uso de patrones tolerantes no mejora la tolerancia del limón mexicano, ya que ésta especie es altamente susceptible y por la copa del árbol penetra fácilmente el virus.

## V.- MATERIALES Y METODOS

### A). Localización Geográfica.

El municipio de Tomatlán, está situado en la región costera del Estado de Jalisco y se localiza en:

La latitud Norte entre los 19° 50" y 20° 05"  
Longitud W. G. 105° 20" y 105° 30"  
A. S. N. M. 30 Metros.

Limita al norte con el Canal Principal, el Tule al noroeste, con el Río Mismaloya, al sureste al Océano Pacífico, al sureste con el Canal Principal Tomatlán, el este también con el Canal Principal Tomatlán y al oeste con el Río Mismaloya.

Comprende una superficie total de 33,300 hectáreas, distribuidas en dos unidades, "La Tomatlán" con una superficie de 25,000 hectáreas, que es donde se encuentra nuestra zona de estudio:

Con anterioridad a la construcción de la obra Hidráulica en la vega de los ríos, con siembras de humedad, temporal y riego, en el cultivo del maíz, frijol, frutales y tabaco.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos efectuó en la cuenca del Río Tomatlán con miras al aprovechamiento de los escurrimientos, mediante la construcción de una presa que serviría para controlar las avenidas, y derivar agua para riego, los estudios realizados detectaron que se podía aprovechar el agua hasta para regar casi 41,600 hectáreas.

El 9 de Diciembre de 1974 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto para la creación del Distrito de Riego número 93 de Tomatlán Jalisco.

#### B). Establecimiento de la Huerta.

Para tener éxito en el establecimiento de nuevos huertos a pleno sol, aconsejo observar las siguientes recomendaciones, que son las óptimas para ver su buen desarrollo.

##### a.- Elección del Terreno

Es muy importante escoger adecuadamente el terreno donde se va a plantar, debido a que el ataque de gomosis se presenta principalmente en suelos pesados, por lo que se recomienda que el suelo sea profundo y de fácil drenaje además debe tener agua de riego suficiente.

## b.- Preparación del Terreno

Una vez elegido el terreno para la plantación deben realizarse las siguientes labores:

**Nivelación.-** El terreno debe nivelarse previamente, ya que en un terreno disperejo el riego se detiene y se dificulta, ocasionando exceso de agua en las partes bajas y sequías en las partes altas.

**Berbecho.-** Si el terreno es de textura arcillosa, se recomienda primeramente dar un paso de subsuelo y después un paso de arado para facilitar la penetración de raíces.

**Paso de Rastra.-** Deben darse dos rastreadas en forma cruzada para demoler terrenos existentes.

## c.- Trazo de Plantación

Para la elección de un sistema de trazo se deben considerar, la pendiente del terreno, el sistema de producción, facilidad para el movimiento de maquinaria, máximo aprovechamiento del terreno, etc.

Los sistemas más comunes son "marco real" y "tres-bolillos", siendo en éste último en el que mejor se aprovecha el terreno dándole un mejor trazo.

El limón puede plantarse en cualquiera de los dos sistemas sugeridos, "tres-bolillos" en plantaciones solas y "marco real" en plantaciones asociadas.

#### d.- Distancia de Plantación.

La distancia de plantación depende del tipo de suelo, patrón usado, y si va a plantarse sólo o asociado.

Considerando el porte normal del árbol de limón, se sugiere plantar en huertas, sin asociar a una distancia máxima de 8 por 8 metros y a una distancia de 9 por 9 metros si se va a asociar.

Existen evidencias experimentales de que los árboles plantados a 6 por 6 metros producen altos rendimientos los primeros 3 años de producción, pero a partir del cuarto año los rendimientos son mayores en las distancias más amplias 8 por 8 metros por lo que podría pensarse en distancias pequeñas para explotaciones intensivas de corta duración.



#### e.- Plantación.

La plantación debe hacerse en cepas de 60 por 60 centímetros como mínimo, procurando que el cuello de la raíz quede a nivel del suelo o ligeramente arriba del que tenía en las bolsas, luego se rompe la bolsa y se llena de tierra alrededor del cepellón. Después de plantarla debe hacerse un cajete para facilitar el riego, es conveniente poner un tutor en los árboles recién plantados. La plantación puede hacerse en cualquier época del año, pero si el suelo es pesado debe plantarse fuera de temporada de lluvia.

#### f.- Poda de Formación.

Los arbolitos recién plantados se recortarán de 40 a 60 centímetros arriba del injerto para provocar el nacimiento de ramas primarias, debiéndose escoger las más vigorosas y espaciadas entre 10 a 15 centímetros, alrededor del árbol. Las ramas que salen de un mismo punto también se eliminan, después de la poda se limitará a cortar chupones o ramas cruzadas.

#### C). Sistemas de Producción.

Se calcula que en el Estado de Colima el 76% de las superficies es plantada con limón, y está asociado principalmente con palma de coco. Esta práctica es

realizada para obtener ingresos extras y como protección de un posible desplome del precio de algunos de los cultivos asociados, sin embargo generalmente el deficiente manejo y competencia de la asociación traen como competencia una baja en la producción y calidad de la cosecha en ambos cultivos.

Para que la asociación tenga éxito deben de tomarse en cuenta el porte y hábito del crecimiento de las especies por asociarse, sus necesidades de agua, requerimientos nutritivos y de luminosidad, etc. Definitivamente no se recomienda la asociación plátano limón, por presentarse serios ataques de gomosis en árboles no injertados. En las asociaciones del limón con mango, aguacate y tamarindo, se recomienda ampliar las distancias de plantación comúnmente usadas en la región.

El rendimiento promedio en huertos de limón asociados con cocotero es de 50 a 70 kilogramos al año por árbol, mientras que los huertos de limón sin asociar alcanzan rendimientos que oscilan entre 100 y 400 kilogramos al año por árbol.

#### D). Labores Culturales.

##### a.- Podas.

La poda se realiza con el objeto de obtener buenos

rendimientos y fruta de buena calidad, así como prolongar la vida económica de los árboles, ramas viejas, enfermas, secas o mal distribuidas.

b.- Podas de Fructificación.

Consiste en la eliminación de las ramas viejas y poco vigorosas o pegadas al suelo, con el objeto de favorecer el nacimiento de nuevos brotes, esto es muy importante ya que en limón, la floración ocurre en brotes del mismo año, los cortes deben hacerse en bisel y no paralelos al tronco. Es conveniente proteger las heridas con pastas y fungicidas para evitar el ataque de enfermedades.

Se recomienda hacer la poda después de la temporada de lluvias, ya que hay menor peligro de ataque de gomosis en las heridas y el árbol tiene poca fruta.

C O N T R O L D E M A L E Z A .

Entre las malas hierbas más comunes que se presentan, se consignan en el siguiente cuadro:

---

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Jhonson	Sorghum halepense
Coquillo	Cyperus sculentus
Popollote	Paspalum conjugatum
Amargocilla	Partenium hyeterophorus
Quelites	Amarantus spp
Trepadoras	Ipomoea spp

---

### c.- Control de malezas.

Todas éstas malezas compiten fuertemente con el limonero por luz, agua y nutrientes del suelo, por lo que deben eliminarse. Además dificultan la cosecha y hacen que los riegos sean lentos y costosos.

El método de control más común es mediante el paso de rastra entre calles, tres o cuatro veces por año. El cajete debe limpiarse a machete o con pala, de ocho o diez veces al año, cuando la maleza tenga de 20 a 30 centímetros de altura.

El control químico aunque todavía no es muy usado existen algunos productos comerciales que han sobresalido por su buen control, entre los cuales figuran: faena, de dos a tres litros por hectárea, gramoxone con una dosis de dos a cuatro kilogramos por hectárea.

El número de aplicaciones varía de acuerdo a la población y ritmo de crecimiento de la maleza, usando la dosis adecuada y con el agua suficiente para lograr un buen cubrimiento del follaje.

Algunas malezas como la amargocilla, no se controla con gramoxone, por lo que se recomienda hacer una rotación en el uso de los herbicidas para lograr un buen control y evitar la acumulación de residuos nocivos de un mismo

herbicida.

#### d.- Fertilización.

Durante varios años de investigación se ha determinado que la mejor fórmula de fertilización es: 1.2, 0.6 y 0.8 kilogramos por árbol, por año; de nitrógeno, pentóxido de fósforo y óxido de potasio respectivamente. No obstante el factor más limitante de la producción y calidad de la fruta es el nitrógeno. Aunque fósforo y potasio han mostrado tendencias a aumentar los rendimientos, su efecto no ha sido tan fuerte como el del nitrógeno, sin embargo estos elementos tienen influencia sobre la calidad de la fruta comprobando que el fósforo aumenta el porcentaje de acidez y el contenido de jugo, pero disminuye el contenido del aceite, mientras que el potasio aumenta el contenido de ácido ascórbico, porcentaje de acidez, jugo y disminuye el grosor de la cáscara.

La dosis de fertilización de 1.2, 0.6 y 0.8 kilogramos por árbol al año de Nitrógeno, Anidrido Fosforico y Oxido de Potasio respectivamente, también influyen sobre la distribución anual de la cosecha. Con dicha fertilización se tiene un 70% de la reproducción en los meses de Abril a Octubre y un 30% en los meses restantes (cuando la fruta alcanza su mayor precio). En tanto que sin la fertilización se produce el 90% de la fruta en los meses de Abril a Octubre y solamente el 10% en los demás meses.

Es conveniente fraccionar la dosis de fertilización en dos o tres aplicaciones al año, debido a que ésta forma el producto tiende a disminuir los costos de producción, teniéndose resultados similares que si se fracciona con mayor número de veces, aún cuando se trate de suelos arenosos.

#### METODO DE FERTILIZACIÓN

La mayor cantidad de raíces en árboles de producción se encuentran a una distancia de 1.5 metros del tronco, no obstante las raíces más activas se encuentran en el límite de la copa y fuera de ella, por lo cual la fertilización debe hacerse en esa zona donde existe la mayor actividad de raíces.

Se cuenta con dos formas de fertilización: haciendo un surco alrededor del árbol en la zona de goteo, depositando el fertilizante en el fondo y tapándolo o bien al voleo aunque en ésta forma es necesario también tapar el fertilizante con una capa delgada de tierra para evitar pérdidas por volatización.

Para determinar una óptima fertilización es necesario utilizar el análisis del suelo y foliar como una herramienta más en el diagnóstico nutrimental, para lo cual se debe contar con curvas o rangos de comparación calibrados en cada región.

#### e.- Riegos.

Los riegos es una de las prácticas culturales más importantes en el cultivo del limón ya que de él depende la aprovechabilidad del fertilizante.

En la región se efectúan los riegos con intervalos de 30 a 45 días y éstos se hacen por inundación, por lo anterior se considera que se está haciendo un uso inadecuado del agua, debido a que el período de riego es muy largo, y los suelos son arenosos. Con el método de riego por inundación, se pierde gran cantidad de agua por infiltración y se facilita la transmisión de enfermedades como la gomosis. Por lo anterior es conveniente acortar el intervalo de riego a 21 días y utilizar el método de riego denominado espina de pescado, con el cual se consigue ahorrar agua y se evita la proliferación de enfermedades.

#### f.- Control de Plagas y Enfermedades.

Mosquita Blanca.- Es una de las principales plagas del limonero, dañando directamente a los brotes tiernos y causando daños indirectos, ya que segrega grandes cantidades de mielecilla en la que crecen algunos hongos como el *Capnodium citri*, causante de la fumagina que disminuye las funciones clorofílicas de las plantas, *Dialeurodes citrifoli* y *Alerothrixus floccosus*; tanto los machos como las hembras son pequeños insectos alados, las



alas son de color blanco arenoso y están colocadas más o menos como en techo sobre el cuerpo del insecto, las ninfas se encuentran en el en vez de las hojas tiernas son translúcidas, de perfil avalado y muy delgadas.

Control; Generalmente existe un equilibrio entre la mosquita blanca y sus parásitos naturales, sin embargo en la temporada de lluvias puede romperse, por lo cual se recomienda aumentar el control biológico con Asperciones de Aschersonia aleurodis, el cual parásita las tres especies de mosquitas, otros hongos que también la parasitan son el Eschersonia goldiana y el Aegerita webberi, estos hongos son diseminados por los técnicos de sanidad vegetal.

Cuando el control biológico no logra bajar las poblaciones de mosquita blanca, se ha encontrado que la aplicación de paratión etílico al 59% en dosis de 150 cc. por 100 litros de agua y/o dos litros de citrolina más 250 cc. de folimat 100 en 100 litros de agua es efectiva para su control.

Pulgón de Cítricos; Es otra de importancia en la región ya que ataca a brotes tiernos, deformándolos y deteniendo su desarrollo, además su secreción es favorable al desarrollo de la fumagina, en Jalisco se ha observado a la especie Toxóptera auranti llamada también pulgón negro de los cítricos.

Los pulgones son insectos pequeños de cuerpo blando, la mayoría de ellos carecen de alas, sin embargo cuando el alimento escasea por la colonia es excesivamente numerosa o la maduración de los tejidos infectados aparecen las formas aladas.

Control: La población de pulgones se incrementa en invierno por lo cual se recomienda solicitar a sanidad vegetal la liberación de la catarinita hipodamia convergen, la cual se alimenta de pulgones, de no contar con ello el control es a base de insecticidas: Rogor 40% 150 cc. por cada 100 litros de agua, Pirimor 150 cc. por cada 100 litros de agua o Folidol E-605 al 20% 100 cc. por 100 litros de agua.

Acaro de los Cítricos.- El daño por ácaros se observa en toda la región citrícola de Colima, se ha identificado el género Eutetranychus sp. El cual afecta a hojas y frutos, causando una roña que propicia la caída de hojas y baja la calidad en presentación de la fruta, además de afectar el contenido de aceite de la cáscara.

El ácaro hembra adulto es avalado y presenta un moteado que varía del color canela, los machos son más pequeños y forma triangular, con patas más largas y notables, su coloración es similar a la de la hembra.

Control; Aplicar lo menos posible el sulfato de cobre, ya que con ello se disparan las poblaciones de ácaros, utilizar el Carbicró 150 cc. por cada 100 litros de agua y/o Morestan 25% 200 cc. por cada 100 litros de agua.

Escama de Nieve.- Este insecto se encuentra distribuido en todas las zonas citrícolas del país, principalmente en aquellas huertas descuidadas con mala conformación de los árboles y abundantes malas hierbas, el daño principal es el tronco y en las ramas, cuando la infestación es fuerte puede llegar a causar la muerte de brotes tiernos, ramillas y la defoliación.

La armadura de la escama del macho es de color blanco, dando la apariencia a los troncos y ramas infestadas de estar cubiertas con nieves. Las hembras pasan inadvertidas confundándose con la corteza.

Control; Para infestaciones fuertes se pueden aplicar los siguientes productos: Paratión 50% 150 cc. por cada 100 litros de agua y/o citrolina, siendo más efectivo el primero antes mencionado.

## PRINCIPALES ENFERMEDADES

### GOMOSIS (*Phytophthora parasitica* Dast.)

La gomosis es la principal enfermedad que ataca las plantaciones del limón en la región; por el hecho de que la mayoría de las plantaciones han sido establecidas con limón mexicano (*Citrus aurantifolia* Swingle) de pie franco, el cual es susceptible a ésta enfermedad.

Sintomatología.- La enfermedad puede afectar a las raíces, tronco y partes aéreas de los árboles, las raíces secundarias presentan una pudrición en la corteza, mientras que el tronco y las raíces principales presentan lesiones canchrosas las cuales al desarrollarse se agrietan y dejan salir gotitas de goma cristalina que al secarse se torna de color obscuro; éstas lesiones pueden estar afectando la zona cambial de un sólo lado de la planta, por lo cual los síntomas aéreos que se presenten en forma de amarillamiento y marchites de ramas, también pueden apreciarse inicialmente de un sólo lado de la rama o tronco.

Agente Causal.- La enfermedad es producida por el hongo *Phytophthora parasitica* Dast. el cual es un parásito facultativo perteneciente a los *phycomycetes* que se caracterizan por producir micelio extra e intracelular, produciendo esporáneos con papila grande y abundante climidósforas.

Epidemiología.- La acción patogénica de éste hongo se favorece por suelos húmedos, por ésta razón la enfermedad es típica de lugares bajos y con mal drenaje: en suelos muy húmedos las raíces principales cercanas al tronco son muy afectadas, ya que por falta de oxigenación del suelo dichas raíces se debilitan facilitando la penetración de patógeno, el hongo se vuelve parásito de los cítricos cuando se presentan las siguientes condiciones: Heridas en el tronco y raíces, terreno mal drenado, cuando la base del tronco está en contacto por mucho tiempo con el agua de riego, cuando se emplean en patrones susceptibles o cuando la región injertada ha sido cubierta con tierra. El hongo se puede diseminar por medio del agua de riego de árboles enfermos a árboles sanos.

Los factores que favorecen la presencia de ésta enfermedad son, la excesiva humedad en el suelo durante un período prolongado, lesiones en la corteza y la susceptibilidad de los porta injertos.

Control.- Esta enfermedad puede prevenirse tomando en consideración los factores mencionados, es decir realizando prácticas de cultivo apropiadas, seleccionando un buen suelo y usando patrones resistentes.

Una vez presente la enfermedad es difícil arrancarla, sin embargo a veces resulta eficaz la aplicación de pastas fungicidas sobre las partes afectadas que previamente han

sido raspadas, porque ésta medida está encaminada principalmente para alargar la vida productiva de los árboles enfermos.

Antracnósis en Limonero (*Gloeosporium Limetticblum* Claus)

La antracnósis causa grandes pérdidas en la producción de limón mexicano en las zonas limoneras de Colima y Jalisco, la reducción de la producción se observa en los meses de invierno como consecuencia de un ataque de la enfermedad en los meses de verano y otoño. Bajo condiciones ésta enfermedad afecta a los tejidos jóvenes causando graves daños en brotes, botones y frutos pequeños, los tejidos maduros son inmunes.

Sintomatología.- Los brotes afectados se marchitan y mueren a partir de las puntas en porciones que varían de uno a varios centímetros, pueden aparecer zonas muertas en el borde o al ápice de las hojas jóvenes, con gran deformación del resto de ellas: los botones florales con antracnósis pueden desprenderse sin haberse abierto y los frutos infectados que permanecen en el árbol hasta su madurez forman costras conchosas realizadas que pueden abarcar hasta la mitad de la superficie. También es frecuente que el fruto de una grieta al nivel de la lesión conchosa, quedando al descubierto la vesícula de jugo.

**Agente Causal.-** La enfermedad es causada por el hongo (*Gloeosporium limetticolum*, Claus), el cual es un deuteromyceto que se caracteriza por producir conidios unicelulares en acérvulo.

**Epidemiología.-** El hongo se favorece por temperaturas y humedad relativamente altas, los conidios se liberan solamente cuando el acérvulo está en contacto con el agua y el golpeteo de la lluvia los disemina; también pueden ser diseminados por insectos o algunas herramientas usadas en el cultivo; dichos conidios únicamente germinan en presencia de agua y la penetración al hospedante es directa mediante la creación de un apresorio.

**Control.-** El método principal es a base de productos químicos, como el Difolatán p.h 50% y el caldo bordelez con una relación 1 : 1 : 100, aplicando cada 15 días desde Julio a Octubre, la concentración recomendada para el Difolatán es de 250 gramos por cada 100 litros de agua.

#### g.- Cosecha y su Manejo

Los frutos deben cortarse cuando presenten un color verde oscuro brillante y las superficies estén lisas. Los frutos tiernos no tienen brillo y son de color verde opaco.

La cosecha debe hacerse cuando el follaje y frutos hayan perdido toda la humedad proveniente del rocío o lluvia, así también los frutos no deben de estar muy turjentes, sobre todo en la mañana temprano porque si el manejo es ligeramente rudo trae como consecuencia la oleoselosisque, es manchado de la superficie del fruto debido a la ruptura de glándulas del aceite, el cual oxida el tejido.

En la cosecha debe tenerse suficiente cuidado para no cortar fruto tierno ni tumbar flores o frutos pequeños. Para el corte se utilizan implementos como la red, el gancho y la cuchara, ésta última se utiliza cuando se realiza una cosecha más selectiva de fruta.

La fruta debe transportarse en rejas desde el campo al empaque el mismo día del corte. Para evitar daños a la fruta cosechada debe evitarse colmar las rejas de campo.



## Post - Cosecha

Tratamiento.- Algunas empacadoras después de lavar la fruta utilizan cera para la conservación y mejor vista de los frutos, siendo más utilizadas "el taj y flavor seal". Este procedimiento se usa principalmente para frutos de exportación.

Clasificación.- Puede hacerse manual y mecánicamente, la mayoría de las empacadoras utilizan maquinaria eléctrica para clasificación de fruta.

La fruta proveniente del campo se selecciona por color (color obscuro, verde alimonado y verde amarillo), y posteriormente se clasifica de acuerdo a los siguientes tamaños.

---

Selección por tamaño de la fruta del limón

---

Clasificación

Tamaño

No. (Diámetro ecuatorial del fruto en mm.)

0 Menor de 36

1 de 36 a 38

2 de 39 a 41

3 de 42 a 44

4 de 45 a 47

5 mayor de 47

---

**Empaque.-** La fruta seleccionada se empaca en cajas forradas con papel de envolturas marcandolas con el tamaño y grado de maduración de la fruta.

Los envases más comúnmente usados son las rejillas de madera de 30 a 33 kilos y cajas de cartón de 20 kilos de capacidad.

**Almacenamiento.-** Se lleva a cabo en bodegas refrigeradas a una temperatura de 12 a 16 grados centígrados, con una humedad relativa de 85 a 90% y con circulación de aire. En éstas condiciones la fruta puede durar hasta 90 días.

La fruta almacenada deberá estar perfectamente limpia y encerada para su conservación.

## VI.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los proyectos frutícolas en el Estado de Jalisco y otras zonas geográficas que se prestan a las condiciones agro ecológicas tienen un potencial de uso bastante aceptable, puesto que el futuro de nuestro país requiere actualmente de técnicas más apropiadas y de mayor capacidad. En el campo de la horticultura y fruticultura actualmente se deben de considerar varios factores, desde ecológicos tomando en consideración la protección de los recursos naturales, la protección al medio ambiente, como uso racional de plaguicidas, de fertilizantes, métodos de propagación, mejoramientos genéticos, cosechas, agro industrias, etc. Debido a estos factores multidisciplinarios nos hemos permitido elaborar este trabajo con el fin de auxiliar y poder introducir a los fruticultores en la explotación cada vez más eficiente de paquetes tecnológicos de esta área de la agricultura.

## VII.-R E S U M E N .

El proyecto productivo frutícola del establecimiento de una huerta comercial de limón en 6 hectáreas, que se implementará en el municipio de Tomatlán Jalisco.

Reviste importancia para la economía de la región en virtud de la plantación de frutales es un cultivo de nueva introducción en la zona, por lo que las labores culturales que se desarrollen en la huerta de referencia servirán como demostración en la aplicación de una nueva tecnología frutícola más adecuada y de ésta forma se podrá motivar objetivamente a los productores, para que practiquen actividades más remunerativas que las que tradicionalmente realizan.

La fruticultura debidamente planeada y ejecutada de acuerdo a las técnicas más recomendables, ofrece amplias perspectivas a los productores, porque aprovecha superficies que no son propias para determinados cultivos (Básicos). provoca menos desgaste de las tierras, los productos son susceptibles de procesarse para adquirir valor agregado con mayores posibilidades de exportación, ocupa un mayor número de jornales - hombres en forma permanente, incrementando sus ingresos y sus niveles de vida con lo que se propicia su arraigo en sus lugares de origen.

Se seleccionó la especie limón y las variedades limón mexicano y limón sin espinas por ser las más adecuadas, según las condiciones ecológicas y edáficas de la zona de estudio.

La huerta se establecerá bajo el sistema de plantación de marco real, a distancias de 5 metros con una población de 400 árboles por hectárea, pudiéndose intercalar determinados cultivos anuales que no obstaculicen el desarrollo normal de los frutales.

La viabilidad técnica, financiera y económica del proyecto se refleja en el estudio del mercado elaborando exprofeso. Ya que la especie y variedades analizadas tienen perspectivas para el mercado interno y externo, ya sea en forma de fruta fresca o como materia prima para la industria. En lo referente a la evaluación financiera - económica ésta arroja una rentabilidad aceptable del proyecto en virtud que se obtiene el punto de equilibrio en el quinto año de establecida la huerta, la tasa interna de rendimiento es del 48.05 % y la relación beneficios - costos es de 2.11.

El proyecto será financiado desde su inicio con recursos privados y asistencia técnica necesaria, será proporcionada por nosotros y otros técnicos que trabajan dentro de la Comisión Nacional de Fruticultura, ya que la ejecución del mismo tiende a incrementar el volumen y la

calidad de frutas, y contribuyendo en ésta forma a la terminación de los objetivos y metas del programa de solidaridad, que es preocupación primordial de la actual Administración del Gobierno Federal.

## VII.-B I B L I O G R A F I A

- Castillón L. E. (1970) 4 Análisis de Economía  
Frutícola  
Editorial; Dilagro Lérida  
España
- CONAFRUT (1975) Comercialización de las Principales  
Especies Frutícolas.
- Corrier, W. (1980). Cropto Move Early Might Reach 400  
millon, pounds, avoc. growwr 4(11)  
2225.
- Chandler, W. H. (1962) Frutales de Hojas Perenes la  
Edición.  
Editorial UTEMA. México, D.F.
- De La Loma, J. L. (1966) Experimentación Agrícola.  
2a Edición.  
UTEHA. México (pág. 280-283).
- García A. M. (1982) Patología Vegetal Práctica  
7a reimpresión.  
Editorial Limusa, México.



- GORDON, W (1969) Agricultura Tropical.  
3a Reimpresión.  
Editorial Continental. México.
- GROSS, A. (1971) Abonos. Guía Práctica de  
Fertilización.  
5a Edición Mundi- Prensa. España.
- Gross, A. (1976) Abonos Guía Práctica de la  
Fertilización  
Ediciones Mundi - Prensa Madrid.
- Hiller, G. (1979) The Israel Avocado Harvest  
in (1978-1979).
- Metcalf, L.C. y Flint P.V.(1981) Insectos Destructivos  
e Insectos Utiles.  
14. A. Editorial  
C.E.C.S.A.
- Prett, M.R. (1979) Guía de Florida, Sobre insectos,  
Enfermedades y Transtornos de la  
Nutrición en los Frutos Cítricos.  
2a Reimpresión.  
Editorial Limusa. México.

SARH (1983) Consumos Aparentes de Productos Agrícolas  
1925-1982.

Dirección General de Economía Agrícola.

SARH (1977-1978-1979-1980) Anuario Estadístico de la  
Producción Agrícola, de los  
Estados Unidos Mexicanos.

Dirección General de  
Economía Agrícola.

W. Scheineider G.- C. S. Carboro y Gh C. (1979)

Cultivo de Arboles Frutales C.E.R  
S.A. México.

