

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE INGENIERIA



**PRODUCCION DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) EN
LA REGION DEL LAGO DE CUITZEO, MICHOACAN**

Por

VICTOR REYES TORRES

MEMORIA DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE:**

INGENIERO AGRONOMO EN SUELOS

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México Mayo del 2011

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE SUELOS**

PRODUCCION DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) EN LA REGION
DEL LAGO DE CUITZEO, MICHOACAN.

**POR
VICTOR REYES TORRES**

MEMORIAS DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES

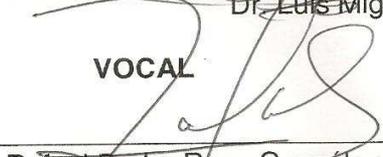
**Que somete a consideración del H. jurado examinador como requisito
parcial para obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN SUELOS

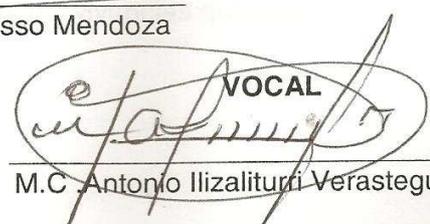
**APROBADA POR:
ASESOR-PRINCIPAL**


Dr. Luis Miguel Lasso Mendoza

VOCAL


Ing. Rafael De La Rosa González

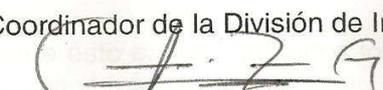
VOCAL


M.C. Antonio Ilizaliturri Verastegui

SUPLENTE


Dr. Emilio Rascón Alvarado

Coordinador de la División de Ingeniería


M.C. Luis Rodríguez Gutiérrez
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Mayo de 2011


Coordinación de
Ingeniería

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, María Torres Maldonado y J. Jesús Reyes Huerta, por darme la vida y hacer de mi una persona de bien.

A mis hermanos(as), ELOISA, IRMA, RUBEN, MANUEL, MARICELA, GELACIO, GUILLERMINA, GABRIEL, JOSE, GRACIELA, Sin su gran apoyo no se habría hecho realidad mi sueño de terminar la carrera profesional; jamás tendré con que pagárselo.

A mi esposa Margarita Hernández Isidro, por compartir su vida a mi lado siempre y apoyarme en todo momento. TE AMO.

Al Dr. Luis Miguel Lasso Mendoza por su todo apoyo y amistad que me dio a lo largo de la carrera, independientemente de la relación maestro-alumno.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haberme dado la oportunidad de formarme un profesionista.

Al departamento de suelos y todos los maestros que de uno u otro modo participaron en mi proceso de aprendizaje.

A mis compañeros de generación por todas las vivencias que compartimos.

DEDICATORIA

A mi hijo Miguel Ángel Reyes Hernández, que es la luz de nuestro hogar y un gran motivo de superación.

A mi esposa Margarita.

A toda mi familia, porque esto es fruto de todos los sacrificios que tuvieron que hacer para darme el estudio.

INDICE

I.- INTRODUCCION	3
OBJETIVOS	4
II. FISIOGRAFIA DEL ESTADO DE MICHOACAN.	5
III.- EXPERIENCIA PROFESIONAL	11
3.1 Características de la semilla.....	14
3.2 Producción de trasplantes	14
3.3 Distancia entre surcos y entre plantas.....	15
3.4 Preparación del terreno y cama de siembra	15
3.5 Fertilización	16
3.5.1 Fertilización de Arranque	19
3.5.2 Fertirriego.....	19
3.5.3 Aplicaciones Foliares	20
3.6 Siembra	21
3.6.1 Selección del Híbrido	21
3.6.2 Fecha de Trasplante	22
3.6.3 Método de Trasplante	23
3.6.4 Densidad.....	23
3.7 Temperatura	23
3.8 Crecimiento y desarrollo inicial	24
3.9 Floración y desarrollo del fruto	24
3.10. Plagas y Enfermedades más Comunes en tomate en la región	25
3.10.1 Plagas	25
3.10.2 Enfermedades causadas por hongos.....	28
3.10.3 Enfermedades causadas por bacterias y virus	30
3.10.4 Control de Plagas y Enfermedades	32

3.10.5 Control de Maleza	33
3.11 Riegos	33
3.12 Cosecha	34
IV.- APENDICE	35
RESUMEN CURRICULAR	35
Manejo del cultivo	37
Preparación de Terreno	37
Trasplante	38
Cosecha.....	39
Plagas del Tomate	40
Enfermedades del Tomate.....	43
V. BIBLIOGRAFIA.....	44

I.- INTRODUCCION

El tomate es la hortaliza de mayor importancia económica a nivel nacional porque está considerada como alimento básico de la dieta de los mexicanos ya sea para su consumo en fresco o procesado. Las tecnologías de producción son muy variados y en los últimos años han tomado gran auge hacerlo bajo condiciones de invernaderos ductos fertirriego, con el fin de obtener mayor rendimientos y productos de alta calidad y así estar en posibilidad de competir con producto de otras partes del mundo como Canadá, Israel y Marruecos entre otros.

En México se producen distintos tipos de tomate, según sus características y mercado de consumo." Cherry " para mercados sector nacional y extranjeros, bola que puede ser cortado en alguna tonalidad de rojo a verde maduros y tomates industriales (roma, saladette y otros). Además de las múltiples presentaciones para su consumo. Fresco, salsas y ensaladas, etc.

También es una hortaliza de gran importancia social ya que representa una de las fuentes de empleo más importantes en México, dado el carácter intensivo en el uso de mano de obra que lo caracteriza, de 140 jornales por hectárea. En lo que respecta a superficie sembrada existen más de 90,000 hectáreas (UNPH, 1986), De las que aproximadamente el 33% se sitúa en el estado de Sinaloa.

En México el tomate (*Lycopersicon esculentum*), ocupa el primer lugar entre las hortalizas comerciales y de exportación (SAGARPA 1996). Sin embargo para incrementar y mantener su producción comercial en sus valores óptimos es necesario controlar todos los factores que benefician su producción, destacando el uso eficiente del agua y la nutrición.

PALABRAS CLAVE:

Memorias, Producción de hortalizas, tomate, Región del Lago, Cuitzeo Michoacán

OBJETIVOS

PROFESION

Después de concluir los estudios, y obtener la carta de pasante, comencé con la búsqueda de empleo y, en el año de 1998 fui contratado por una empresa comercializadora de agroquímicos en Morelia, Mich. Donde laboré por año y medio en el área de ventas exclusivamente, atendiendo la zona oriente del estado en donde el cultivo principal es la guayaba, y en una parte de la región de tierra caliente (Tacámbaro) donde el cultivo predominante es el Aguacate y tomate de temporal; en el año 2000 comencé a trabajar para otra empresa dedicada a la asesoría y ventas como asesor técnico en cultivo de diversas hortalizas durante casi un año, asesorando principalmente cultivos de tomate, cebollas, calabacitas, pepinos y algunas crucíferas. Para el año de 2001 junto con otros colegas creamos una pequeña empresa de asistencia técnica y venta de agroquímicos en donde laboro hasta la fecha, los principales cultivos con los que hemos trabajado son el Tomate, Chiles picosos, cucurbitáceas y crucíferas, y el Aguacate.

SUPERACION

Las perspectivas a futuro como profesional técnico están en la agricultura protegida, donde se requiere una mayor especialización para obtener los mejores resultados y emplear de forma más eficiente los recursos. Para lo cual me he estado capacitando constantemente asistiendo a diversos cursos y pláticas técnicas. Como Técnicos de campo no podemos quedarnos rezagados en cuanto a las tendencias tecnológicas, porque siempre los productores esperan que sus recursos financieros sean utilizados de una forma cada vez más eficiente. En el ámbito profesional donde se desempeñe uno siempre son los resultados los que nos van a recomendar ya sea para bien o para mal, por lo

que nunca debe dejar uno de capacitarse, siempre habrá algo nuevo que aprender y poner en práctica.

II. FISIOGRAFIA DEL ESTADO DE MICHOACAN.

Los límites del estado de Michoacán encierran áreas que corresponden a dos provincias fisiográficas del país:

- Sierra Madre del Sur
- Eje Neovolcánico

Mapa de Fisiografía del Estado de Michoacán.



Provincia Sierra Madre del Sur

Limita al norte con el Eje Neovolcánico, al este con la Llanura Costera del Golfo Sur, las Sierras de Chiapas, y Guatemala, y la Cordillera Centroamericana; y al sur y oeste, llega al Océano Pacífico.

En el estado de Michoacán, esta provincia comprende porciones de cuatro subprovincias y la totalidad de una discontinuidad.

Subprovincia de la Cordillera Costera del Sur, El conjunto de sierras que integra esta subprovincia se extiende fundamentalmente a lo largo de las costas michoacanas, guerrerenses y oaxaqueñas. Una ramificación de éstas penetra al poniente en dirección norte, entre los volcanes de Colima y Tancítaro, pertenecientes al Eje Neovolcánico.

Existe una codominancia muy grande de 2 tipos de suelos: los rojos arcillosos llamados Luvisoles, que se encuentran en un 24% del total de la subprovincia, y los suelos grises muy someros, jóvenes, poco desarrollados, que miden menos de 10 cm de profundidad y parecen más roca que suelo, llamados Litosoles, están en un 23% del total. En tercer lugar con 22% de superficie se encuentran suelos negros de textura franca, son los Feozem.

Subprovincia de la Depresión del Balsas. Esta región se extiende en dirección norte-sur desde el límite con la subprovincia Mil Cumbres (perteneciente al Eje Neovolcánico), por Morelia y Zitácuaro, hasta las márgenes del río Balsas. Existe una dominancia de suelos jóvenes, de poco desarrollo, colores claros y texturas de migajón-arenoso llamados Regosoles, que se extienden a través de casi 4 000 km² de terreno y que constituyen el 40% del total de la superficie de la subprovincia.

Subprovincia de las Costas del Sur. El paisaje que identifica a esta región corresponde a una angosta llanura costera, que inicia en el lindero entre Michoacán y Colima, se continúa por Guerrero y llega finalmente a Salina Cruz, Oaxaca.

En territorio michoacano está representada principalmente por sierras bajas de origen sedimentario, volcánico y metamórfico, y algunos valles y llanuras formados con materiales aluviales. Los regosoles ocupan aproximadamente un 30% de la superficie total de la región, son poco desarrollados, por ser jóvenes, presentan texturas francas y arenosas, de ahí que la permeabilidad sea alta y el drenaje muy rápido. Son pobres en materia orgánica, por lo que regularmente tienen colores claros.

Subprovincia de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima. La caracterizan grandes sierras constituidas por rocas ígneas extrusivas e intrusivas. Pero en Michoacán está representada únicamente por un sistema de topoformas denominado llanura costera con laguna costera. Los vertisoles son los suelos dominantes de esta región, pues ocupan el 32.8% del total; son suelos oscuros, sumamente arcillosos y poco permeables, pero muy fértiles. En segundo lugar de dominancia se encuentran los Feozems, presentes en un 20.23% de la región, son suelos profundos, negros y de menor textura franca, que les confiere una permeabilidad media.

PROVINCIA DEL EJE NEOVOLCANICO.

Se le puede caracterizar como una gran masa de rocas volcánicas de diversos tipos, acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos iniciados desde mediados del Terciario hasta el presente. La zona está integrada por grandes sierras volcánicas y coladas lávicas. Otro rasgo esencial de la provincia lo constituyen las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos, como: Pátzcuaro, Cuitzeo, Totolcingo, entre otros, o por depósitos de lagos antiguos: Zumpango, Chalco, Xochimilco, y otros.

En esta región se localiza casi la totalidad de la cuenca del río Lerma, pues sólo quedan fuera de ella los afluentes que proceden de la Mesa del Centro.

Subprovincia Neovolcánica Tarasca. El área total de esta subprovincia se localiza dentro del estado de Michoacán y es una de la más llamativas e interesantes de la provincia. Se caracterizan por un vulcanismo reciente

(Plioceno-Cuaternario) muy particular. La mayor parte de su extensión está clasificada fisiográficamente como sierra volcánica con llanuras. Los suelos más importantes de la región son los Andosoles, derivados de cenizas volcánicas, ocupan una superficie de 4 888.95 km²; se presentan en sierras, mesetas y lomeríos, en general son profundos, negros y pardo-rojizos.

Subprovincia de Mil Cumbres. Es relativamente de poca extensión. Es una región accidentada y complicada por la diversidad de sus geoformas, como son: sierras volcánicas complejas, mesetas lávicas escalonadas, lomeríos basálticos y el valle por el cual el río Lerma se dirige al norte, hacia la presa Solís en el estado de Guanajuato. Clima y geología condicionan la formación de suelos cuyo origen volcánico es dominante para los Andosoles y residual para Litosol, Regosol y suelos rojos arcillosos.

Subprovincia de la Escarpa Limítrofe del Sur. Se le denomina así por el declive que presenta en aproximadamente 30 km., con un descenso que va de los 2000 m hasta los 300 msnm. Tiene diferente morfología, como es la de mesetas, sierras y lomeríos, y conos cineríticos. Toda la subprovincia queda dentro del estado de Michoacán, está situada al sur de Uruapan y Ario de Rosales. En cuanto a sus tipos de suelos, los dominantes son los Vertisoles y los Andosoles.

Subprovincia de Chapala. Comprende parte de los estados de Jalisco y Michoacán, representando un 6.21% del total del estado. Se caracteriza por los afallamientos asociados con manifestaciones volcánicas y grabens (áreas hundidas entre sistemas de fallas). Además, es aquí donde se presenta el lago más grande del país con 80 km de longitud este-oeste. Más del 80% son suelos arcillosos, como los Vertisoles y Luvisoles, y van de muy fértiles a moderadamente fértiles, por lo que tienen un gran potencial agrícola.

Subprovincia del Bajío Guanajuatense. Sólo una pequeña porción de esta subprovincia penetra en el norte de Michoacán, donde abarca 262.13 km². Los

suelos son de origen aluvial, y en parte residuales. Los vertisoles son los únicos de esta subprovincia.

Subprovincia de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo. En Michoacán se localiza una parte del suroeste de la subprovincia, cuya morfología dominante es de lomeríos de colinas redondeadas con cañadas. La porción que cubre es de 143.97 km². Los suelos de esta subprovincia son de origen residual y una mínima parte aluvial. Los que aquí se localizan son Feozem, Luvisol y Litosol.

Subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac. Abarca una porción reducida en el oriente del estado, la cual pertenece al municipio de Zitácuaro. Está integrada por grandes sierras volcánicas y aparatos volcánicos individuales alternados con amplias llanuras y vasos lacustres. Sin embargo, en Michoacán sólo se encuentra un sistema de tofoformas poco representativo de dicha región, el de lomerío de colinas redondeadas. Los suelos en esta subprovincia son de origen residual. Los suelos que se presentan son Andosoles y Acrisoles.

SUBPROVINCIA DE LAS SIERRAS Y BAJÍOS MICHOACANOS. Esta subprovincia se localiza en el corazón de la cuenca del río Lerma, se extiende desde La Piedad Cabadas, Michoacán, hasta Acámbaro, Guanajuato. En el oriente, las efusiones volcánicas generaron, por bloqueo de drenaje, los lagos de Yuriria y Cuitzeo.

Esta región representa el 10.68% de la superficie estatal. Los suelos de esta subprovincia son aluviales y residuales, desarrollados a partir de basaltos, brechas, tobas, andesitas y riolitas, todas ellas originadas en los periodos Terciario y Cuaternario. Entre los tipos de suelo más importantes de la región, se puede señalar a los Vertisoles, Feozems, Luvisoles y Andosoles.

Es precisamente en una porción de esta subprovincia, la perteneciente al lago de Cuitzeo, donde he venido desarrollando mi actividad profesional como asesor técnico; esta región la comprenden básicamente cuatro municipios que

son: Álvaro Obregón, Copándaro de Galeana, Santa Ana Maya y Tarímbaro, todos pertenecientes al estado de Michoacán. En estos municipios existe una gran diversidad de cultivos, entre los que destacan por su importancia en cuanto a superficie sembrada en primer lugar el Maíz, otros granos como el sorgo y el trigo, dentro de las hortalizas la de mayor superficie de siembra es el tomate, seguido de los diversos chiles picosos, y las cucurbitáceas (principalmente calabacita).

III.- EXPERIENCIA PROFESIONAL

En 1998, ingrese a la empresa comercializadora de agroquímicos “Agrovaza Michoacán S. A. De C. V.” Como Representante Técnico de Ventas, puesto que desempeñe por el lapso de un año aproximadamente. Mi principal función era establecer contactos de Venta con sub-distribuidores en la región Bajío y oriente del estado de Michoacán, dejando poco espacio para la asistencia técnica a los productores.

Para el año 2000, me incorporé a la plantilla laboral de la Empresa “GVH Agros S. A. De C. V.” Trabajando en el área de asistencia técnica, proporcionando asesoría principalmente a los productores de Tomate, Calabacitas, chiles; sin embargo, también se asesoraban otros cultivos como crucíferos, cebollas y más. En esta empresa me mantuve por poco menos de un año.

En los primeros meses del año 2001 en colaboración con algunos colegas iniciamos la Empresa “Agroservicios Valladolid”, dedicada a la comercialización de agroquímicos y fertilizantes, así como a la asistencia técnica a los productores. Donde he laborado en el área de ventas y la asesoría técnica en los diversos cultivos de la región.

La zona de influencia de la empresa comprende:

El Valle de Guayangareo, ubicado en las inmediaciones de la capital michoacana, donde los principales cultivos son los granos básico (maíz, sorgo, trigo, avena) así como una importante superficie de hortalizas, principalmente la Cebolla, el Tomate, Tomatillo y el cultivo de chiles en sus diversas versiones (serranos, anchos, güeros, chilacas); aunque también se producen otras hortalizas pero en menor escala, como las crucíferas (col, brócoli, coliflor, rábano), cilantros, zanahorias, perejiles calabacitas, y algunas especies más.

La región de Acuitzio del Canje, que es una zona que en los últimos años ha crecido en cuanto a la superficie con plantaciones de Aguacate, que es el

cultivo más importante a nivel estatal y uno de los más importantes a nivel nacional por superficie cultivada y volumen de producción.

La cuenca del Lago de Cuitzeo, localizada a las orillas del lago del mismo nombre, en los límites con el Estado de Guanajuato; y es aquí donde se tiene la mayor superficie cultivada con tomate, aunque también se producen otras hortalizas importantes como la cebolla, los chiles, crucíferas y cucurbitáceas.

III.- PROCESOS TECNICOS DE LA PRODUCCIÓN DEL TOMATE

El jitomate (*Lycopersicon esculentum*) es una planta de la familia Solanácea, e semiperenne y puede desarrollarse en forma rastrera, semiereta y erecta. Es porte arbustivo. Para que tengan valor comercial se requiere que las plantas sean vigorosas y compactas, con frutos de tamaño uniforme y suficientemente firmes, con piel gruesa y resistente al manipuleo y almacenaje. También es importante que las plantas tengan una buena resistencia a las enfermedades y que los frutos tengan una buena maduración fuera de la planta y una larga vida en el anaquel.

Existen muchas variedades y cada poco tiempo salen nuevas al mercado. Las variedades comerciales son híbridos F1, más productivas, homogéneas e incorporan resistencias a enfermedades.

El porte puede ser rastrero, arbustivo o erecto. Hay variedades de crecimiento determinado (limitado) y otras de crecimiento indeterminado (ilimitado). Los frutos son asurcados, lisos o de pera y los colores, rojo, amarillo, naranja, rosado o blancos. Usos: para consumo fresco o para industria.

Trabajos recientes han demostrado que la temperatura ideal para un crecimiento óptimo de tomate es entre 20 y 25 grados centígrados.

Lo más destacable en cuanto al suelo es que se trata de una especie con cierta tolerancia a la salinidad. De ahí que admita el cultivo en suelos ligeramente salinos o el riego con agua algo salitrosa.

En la región del Lago de Cuitzeo, Mich. Se siembran en entre 500 y 700 Has. Distribuidas en dos ciclos de producción al año (Primavera-Verano y Otoño-Invierno), siendo la hortaliza que por la superficie sembrada y el volumen de producción más importante. El primer ciclo del cultivo de Tomate comienza desde mediados del mes de noviembre y hasta finales de diciembre, con la eliminación de los desechos de la cosecha anterior y el removido de acolchado

y cintilla todo esto de acuerdo con los calendarios de plantación que tenga cada productor, ya que las plantaciones en campo comienzan aproximadamente en la tercer semana del mes de diciembre y culminan hasta la primer semana del mes de marzo.

3.1 Características de la semilla

Las semillas del tomate (3 – 5 mm. En tamaño) tiene una apariencia sedosa y contiene un embrión enrollado y rodeado por una pequeña cantidad de endospermo y retiene la viabilidad por muchos años después de su cosecha. Cuando la semilla es almacenada bajo condiciones secas y frías puede mantener un 90 % de germinación después de 10 años.

La mayoría de los híbridos que actualmente se comercializan se venden por número de semillas. Use solamente semillas tratadas de fuentes confiables.

3.2 Producción de trasplantes

Es importante tener trasplantes libres de plagas y enfermedades, por lo que es necesario llevar un óptimo control durante la producción de las plántulas. Es necesario tener semillas libres de enfermedades.

Seleccione el mejor sustrato a utilizar en la producción de plántulas. Este debe ser ligero y con un buen drenaje y deseablemente con un pequeño grado de materia orgánica para retener la humedad y deberá estar esterilizado (sin la presencia de patógenos).

Se deben emplear alrededor de 15 mil semillas para una hectárea dependiendo de la variedad y requerimientos de densidad de población siempre considerando un excedente de plantas para reponer posibles fallas en el trasplante y posterior al mismo. Siembre en invernadero de 4 a 6 semanas antes del trasplante en campo. Provea de una adecuada ventilación durante los días calurosos, particularmente después de un riego, el cual debe cubrirse antes de la 1 p.m.

Las plántulas deben mantenerse en las siguientes temperaturas: 18 a 21 grados centígrados en el día y de 13 a 16 grados centígrados de noche hasta que las plantas estén listas para su trasplante. Para la fertilización de sus plántulas utilice fuentes que sean totalmente solubles. La concentración usual de fertilización es de 100 a 200 partes por millón, iniciando a partir del décimo día de la germinación. Puede usarse la fuente 9-45-15. La fertilización se puede hacer utilizando el agua de riego y preferentemente por la mañana. Si las temperaturas son altas y requieren de riegos continuos, por cada dos aplicaciones de agua sola, se deberá usar una aplicación de fertilizante. Para tener un mejor enraizamiento es importante considerar la aplicación de enraizadores comerciales, la primera aplicación a los 15 días de la germinación y repitiendo cada 5 a 7 días hasta llegar al término del periodo de la producción de las plántulas, empleando 1 ml de enraizador / litro de agua.

Acondicione los trasplantes por uno o dos días antes del trasplante al campo reduciendo ligeramente la humedad y manteniendo una temperatura cercana al exterior del invernadero.

3.3 Distancia entre surcos y entre plantas

La surcada en esta región se realiza formando camas amplias que van desde 1.6 a 1.8 y alguno (muy pocos) productores hasta 2 metros de ancho, con alturas que van de 0.20 hasta 0.40 m de alto, en algunos casos se utiliza una acamadora para darle una forma más uniforme a las camas de siembra y la colocación del acolchado sea más eficiente. La distancia entre plantas por lo general está entre los 30 y 40 cm.

3.4 Preparación del terreno y cama de siembra

Se inicia con el arado para romper la capa superficial y voltear el suelo, normalmente después de esta labor se deja orear el suelo aproximadamente de una a dos semanas dependiendo del tipo de suelo (una para suelos pesados dos para los de textura media y ligera).

Enseguida se realizan las pasadas necesarias con la rastra para desbaratar terrones y dejar el suelo lo más mullido posible, además de realizar la incorporación de las compostas y estiércoles que en su caso hayan de aplicarse, esto último se realiza en este momento cuando el productor no cuenta con un rototiller para incorporar los materiales después de formar surco.

La siguiente labor es la colocación de la cinta de goteo y acolchado, mismas que se realiza con el mismo implemento (la acolchadora), por lo general se emplea doble cinta de goteo por surco debido a que con ella tenemos un mejor bulbo mojado y por lo tanto el desarrollo de nuestro cultivo se verá favorecido, ya anteriormente se empleaba una sola cintilla y eso nos generaba problemas porque el bulbo de humedad era muy pequeño y en el ciclo primavera-verano eso significaba dar más tiempo de riego, lo que implicaba también el tener los pozos prendidos por periodos más prolongados incrementándose así los costos de producción por consumo de electricidad. En la actualidad se están haciendo algunas pruebas comerciales empleando hasta cuatro cintillas de goteo en camas de 2 metros de ancho, sólo que todavía no se tienen resultados del efecto que esto pueda tener en el cultivo.

Ahora uno de los principales problemas a los que se están enfrentando los agricultores es que con lo irregulares que han sido los temporales de lluvia en los últimos años, los pozos de riego en las etapas críticas del cultivo y que coinciden con la época de máxima temperatura y mínima humedad relativa se están abatiendo en forma considerable; por lo que ya se comienza a implementar el trazo de hoyas para almacenar agua y el re-bombeo a los sistemas de riego.

3.5 Fertilización

La posibilidad de aplicación conjunta de agua y fertilizantes a través de las instalaciones de riego localizado, ha requerido de la utilización de nuevos productos como fuente de nutrientes con una mayor eficiencia que los

granulados tradicionales, sobre los que se ha desarrollado una amplia gama de fertilizantes.

En la rama de los fertilizantes nitrogenados y dada su alta solubilidad y pureza no supuso ningún problema la adaptación, y desde los primeros albores del riego por goteo se utilizaban, pero es en la de los fosfatados es donde ha habido cambios con las fuentes de fertilización, cambiando de aplicaciones de fosfato diamónico insoluble al empleo desde el ácido fosfórico a los fosfatos monoamónicos más solubles, pasando por algunas otras fuentes como las formulaciones complejas como la 8-24-0, 10-55-10, 13-40-13 entre otras. En cuanto a los potásicos el sulfato potásico y nitrato potásico son las principales fuentes solubles empleadas con muy buenos resultados.

La utilización de fertilizantes fosfatados totalmente solubles y la de nitrato potásico, supone que los precios sean más altos, si bien la alta riqueza y su mayor eficacia permiten reducir las dosis de aplicación, dando como resultado unos costos de fertilización similar e incluso inferior a los del cultivo tradicional.

Como norma general cualquier fertilizante para riego localizado deberá de reunir las siguientes características:

- * Deben estar exentos de cloruros, principalmente en las zonas con suelos y aguas de altos niveles salinos.
- * Reacción neutra o ácida, a fin de evitar problemas de obstrucciones derivadas de la formación de precipitados, debido a los altos niveles de carbonato y bicarbonatos en la generalidad de las aguas de riego de nuestra Región.
- * Totalmente solubles en agua, libres de impurezas, con objeto de no obturar los sistemas de aplicación de fertilizantes y los sistemas de filtrado.
- * En la medida de lo posible, buena miscibilidad con otros productos a utilizar, lo que nos permitirá aplicar varios productos a la vez.

En los casos de fertilizantes líquidos debemos conocer su densidad que nos permitirá transformar las unidades de masa a volumen además del comprobar posibles adulteraciones de fertilizante. También ha de tenerse en cuenta que estos fertilizantes, al ser soluciones saturadas, si se someten a situaciones de

bajas temperaturas pueden favorecer depósitos de cristales, induciendo no sólo problemas de obstrucciones sino alteraciones en la concentración de la solución restante.

FERTILIZANTES MÁS UTILIZADOS EN RIEGO LOCALIZADO

SIMPLES:		
Ácido Fosfórico (líquido)	(54% P ₂ O ₅)	
Urea	(46% N)	
BINARIOS :		
Nitrato Potásico	(13-O-46)	
Fosfato Monoamómico	(12-61-0)	
Fosfato Monopotásico	(0-52.2-34.5)	
Nitrato de Magnesio (cristalino)	(11% N,15,7% MgO)	
Nitrato Cálcico	15.5% N,19% Ca hidrosoluble	
Sulfato de Potasio	(0-0-50-18S)	
COMPLEJOS		
LÍQUIDOS	CRISTALINOS	
8-24-0	13-40-13	30-10-10
	5-5-45	18-18-18
	20-20-20	7-12-40
MICRONUTRIENTES		
Kelatex mix	Micromix	Axeflow mix
Acido Bórico	Disper Fe	Sulfato de -Zinc

La fertilización representa uno de los factores con mayor influencia en la cantidad y calidad de la producción. En los sistemas de acolchado se utiliza una aportación continua de fertilizantes por medio de sistemas de fertirriego, distribuyendo los minerales de manera equilibrada en función del estado de desarrollo de la planta.

En cuanto a la fertilización del cultivo del tomate, en la región son pocos los productores que realizan análisis de suelo para llevar a cabo un programa adecuado de nutrición, por lo que generalmente estos programas los hacemos basados en la experiencia regional y guiándonos, que no es lo estrictamente correcto, con los análisis que si realice algún productor del área cercana y que sus terrenos sean similares.

3.5.1 Fertilización de Arranque

Principalmente para el primer ciclo de cultivo en el acolchado, si se realiza la fertilización de fondo, por lo general se incorporan de 50 a 80 unidades de fosforo, unas 36 a 70 unidades de potasio, algo de zinc en forma de sulfato y algún mix de elementos menores.

3.5.2 Fertirriego

Es en este sistema donde se realizan los mayores aportes de nutrientes al cultivo, iniciando el programa de nutrición generalmente a los 7-10 días después del trasplante, y comenzando con aplicaciones bajas de nitrógeno (6-8 unidades por semana); el fosforo, importante en las etapas iniciales lo aplicamos generalmente empleando el Fertigro 8-24-0 a dosis de 5 a 10 L/Ha; los niveles de Potasio y Calcio también se empiezan a aplicar con niveles bajos y se van incrementando con forme van avanzado las plantas en su desarrollo. Como mencione anteriormente, si no se tiene un análisis de suelo las cantidades de nutriente aplicado son determinas empíricamente; pero en el

caso de contar con un análisis de suelo y en su caso también de agua, los programas de nutrición los basamos en un rendimiento estimado promedio (aproximadamente 125 Ton/Ha). Para establecer los programas de Fertirriego lo que en la región nos ha funcionado muy bien es considerar la tabla de extracciones proporcionada por investigadores del Colegio de Postgraduados, la cual nos indica que para un nivel de producción de 100 Ton/ Ha la planta extrae 400 Kg de nitrógeno, 80-90 Kg. De P_2O_5 y 450 Kg de K_2O . Aunado a los fertilizantes, también realizamos la aplicación programada de algunos mejoradores de suelo como son los ácidos húmicos, fúlvicos y policarboxílicos, y activadores en función del desarrollo que nos va expresando el cultivo, en esta caso es importante mencionar que es muy recurrente en mi caso la aplicación periódica de enraizadores.

3.5.3 Aplicaciones Foliare

Las aplicaciones foliares para el tomate se realizan a partir de la segunda semana después del trasplante y básicamente están encaminadas a hacer alguna corrección de deficiencias principalmente de microelementos; así como al control y prevención de las plagas y enfermedades que se presentan en la región durante el ciclo del cultivo y que se expondrán en otro apartado,

También se realizan aplicaciones de hormonales y productos especiales; en la etapa de desarrollo para la estimulación de brotes laterales moderadamente vigorosos y la diferenciación a brotes generativos, procurando generar una floración vigorosa que nos lleve a frutos grandes; en la etapa reproductiva se encaminan las aplicaciones foliares a promover la calidad de los fruto y romper el estrés que se genera en la planta el crecimiento de fruto y a la constante producción de flores, además el factor climático, que de acuerdo a cada ciclo coincide con las épocas de mayor temperatura y baja humedad relativa (primavera verano), o muy bajas temperaturas y moderada humedad relativa.

3.6 Siembra

El tomate es un cultivo de trasplante, por lo que generalmente los productores envían su semilla a los diversos invernaderos para producción de plántulas de la región; en este punto nuestra intervención como técnicos es nula, por lo tanto, una vez que se recoge la planta del vivero es donde comienza nuestra labor de asistencia técnica. Normalmente el tiempo que tarda la planta en el invernadero para estar lista para el trasplante es de 30 a 45 días dependiendo las condiciones de temperatura en las que se hayan desarrollado.

3.6.1 Selección del Híbrido

En el mercado existen un gran número de cultivares con características muy variadas, que van desde cultivos de ciclo tardío, intermedio y precoz, por lo que siempre se trata de orientar al productor para que haga una buena elección de material, dependiendo la fecha de trasplante y cosecha que desee, tomando en cuenta el cuadro de resistencias y tolerancias que cada variedad nos proporcione. Así, las principales variedades cultivadas a cielo abierto en esta zona y sus principales características son:

PALOMO F1

Planta fuerte de excelente vigor, mantiene una alta calidad hasta los últimos cortes, máximos rendimientos por su cosecha prolongada. Excelente adaptabilidad con ciclo intermedio. Sus frutos son de un color rojo brillante, firmes y de larga vida de anaquel. Tiene un buen paquete de resistencias a enfermedades como *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* raza 1, *Verticillium dahliae*, a peca bacteriana (*Pseudomonas*), Virus del Mosaico del tabaco, así como a nematodos agalladores (*Meloidogyne* spp).

PONY EXPRESS F1

Es una planta de producción precoz y cargas concentradas. Sus frutos son uniformes de tamaños grandes y extra grandes con un alto porcentaje de

empaquete de frutos de primera. Su comportamiento es muy estable bajo diversas condiciones, con resistencia intermedia a *Fusarium* raza 3, nematodos del genero *Meloidogyne*. V. del mosaico del tabaco.

PEGASSO F1

Es una planta que brinda calidad en una cosecha prolongada, planta fuerte, sana, con una excelente cobertura foliar. Maduración en un color rojo brillante. Mantiene una alta producción de frutos grandes y de buena firmeza al madurar. Con resistencia a *Fusarium o. Razas 1 y 2*, peca Bacteriana por *Pseudomonas syringae*, *Verticilium dahliae* y al virus del mosaico del tabaco.

TORO F1

Planta de frutos firmes, de color rojo intenso, buena vida de anaquel, perfectos para embarque. Planta grande vigorosa con una excelente cobertura que permite una cosecha extendida de altos rendimientos en forma constante. Tiene resistencia a *Verticilium albo-atrum*, *Verticilium dahliae*, *Meloidogyne spp.* Ya *fusarium oxysporum* Lycopersici razas 1 y 2.

TISEY

Tomate híbrido determinado con planta fuerte, presenta precocidad intermedia con producciones en todo el ciclo del cultivo. Fruta cuadrada redonda, para el Mercado Nacional y de Exportación con tamaños de 100 a 120 gramos, muy buena firmeza y producción. Ideal para plantaciones en la primera y última etapa ya que presenta planta fuerte para pasar el invierno. Resistencias: ToMV, TYLCV, ToTV, Fol: 0-1, V, N.

3.6.2 Fecha de Trasplante

Para el ciclo primavera-verano los trasplantes comienzan a partir de la segunda quincena del mes de diciembre principalmente con las variedades intermedias y tardías, y culminan en la última semana de febrero y/o primera semana del mes de marzo con las variedades más precoces. Por lo general se planea estar

realizando cosechas desde la segunda quincena del mes de abril y culminas hasta la primera quincena del mes de julio.

El ciclo otoño invierno, que va a depender en gran manera de cómo haya resultado en utilidades el ciclo anterior, los productores que repiten el cultivo de tomate comienzan sus trasplantes a partir de la tercer semana del mes de julio y hasta el mes de agosto, para iniciar las cosechas a partir de la primer semana del mes de noviembre.

3.6.3 Método de Trasplante

El trasplante se realiza de forma manual en el 100% de las parcelas, para lo cual se emplea un gran número de mano de obra. Para realizar el trasplante se tiene que realizar un riego pesado desde un día antes y manteniendo en funcionamiento el sistema de riego durante el trasplante, para evitar que la plántula se estrese en lo menor posible; Es básico proporcionarle una protección a plantas desde un inicio por lo que antes de sacar las plantas de la charola de germinación se les realiza una aplicación de diversos productos protectantes (Previcur, Derosal, Confidor) un enraizador (Rooting) mezclados en la misma proporción 1:1:1:1; éstos productos pueden ser aplicados en Drench (a la pata) o por medio del sistema de riego

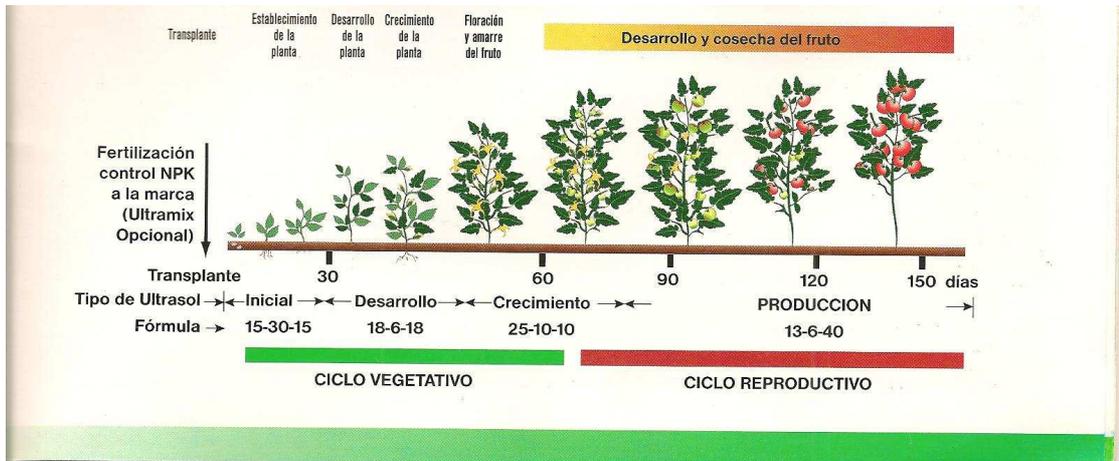
3.6.4 Densidad

Normalmente se procura establecer en campo una densidad de plantación que va desde las trece mil hasta las catorce mil plantas por Hectárea, lo que nos va a proporcionar un buen espaciamiento entre plantas.

3.7 Temperatura

Las temperaturas óptimas para su crecimiento se encuentran entre los 20 y 25°C por el día y entre 15 y 18° C por la noche. Por debajo de los 12° C se detiene el crecimiento y por encima de 30-35° C también hay problemas, en este caso para la polinización (polen estéril).

3.8 Crecimiento y desarrollo inicial



Después de que se han formado varias hojas el punto de crecimiento cambia de vegetativo a reproductivo y se forma un racimo de flores. El crecimiento vegetativo continúa lateralmente a partir de la axila de la última hoja. Este tallo lateral forma un número pequeño de hojas y posteriormente se diferencia para formar el segundo racimo de flores con un nuevo punto de crecimiento vegetativo y así sucesivamente. Sucede un hecho muy peculiar cada vez que la planta cambia de vegetativo a reproductivo e inicia un nuevo punto de crecimiento a partir de la axila de la última hoja: esta última hoja, la cual es formada antes de la iniciación floral, es llevada sobre su crecimiento axilar y finalmente aparece en una posición superior que el racimo floral. El resultado final es que el tallo aparenta tener crecimientos continuos y los racimos aparenten iniciar a partir de posiciones internodales mientras que lo cierto es que son desarrollados a partir de la axila de la primera hoja interior al racimo.

3.9 Floración y desarrollo del fruto

Una vez que los óvulos en el ovario han sido fertilizados, el ovario comienza a desarrollarse intensamente. Durante la primera etapa de desarrollo del fruto se presenta una fase de lenta división celular. Después de 2 o 3 semanas de lento crecimiento, inicia una fase de activo crecimiento durante el cual las células continúan alargándose. Este rápido crecimiento continúa por 3 a 5 semanas

culminando en la etapa de maduración verde. En este punto el tomate ha alcanzado su máximo crecimiento.

Después de dos días de iniciada la fase de maduración en verde comienza el cambio de color. El pigmento verde se torna más claro y comienza a aparecer una coloración amarilla naranja. A medida que el fruto presenta en su exterior mayor coloración naranja, están ocurriendo muchos cambios metabólicos dentro del fruto. La pulpa se torna suave / blanda como resultado de digestión enzimática de las paredes celulares. El tejido de la placenta, el cual cubre gran parte de los espacios del fruto, inicia a degradarse y toma una consistencia gelatinosa. Una vez que el fruto ha alcanzado su madurez se forma una capa de abscisión entre el cáliz y el fruto resultando finalmente en la separación del fruto del pedicelo.

3.10. Plagas y Enfermedades más Comunes en tomate en la región

El tomate puede ser afectado por muchas plagas enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus que pueden causar serias pérdidas en el cultivo. Enseguida se hace una breve descripción general de los principales problemas fitosanitarios que afectan el tomate:

3.10.1 Plagas

Pulgón Saltador (*Bactericera cockerelli* Succ.)

Los estadíos ninfales son aplanados de color verde y de forma ovalada, los adultos son insectos pequeños con alas transparentes. Las ninfas inyectan una toxina que provoca una enfermedad denominada amarillamiento del psilido de la papa. Dicha enfermedad provoca el desarrollo de racimos arrosetados de hojas pequeñas en las yemas axilares de las plantas, achaparramiento, retraso del crecimiento, cambios del color en el follaje, disminución en la productividad y finalmente la muerte total de la planta.

ESTA PLAGA ES LA DE MAYOR IMPORTANCIA ECONOMICA EN LA PRODUCCION DE TOMATE Y OTRAS SOLANACEAS CULTIVADAS EN MEXICO.

Minadores de hoja o "Submarino" (*Liriomyza trifolii*)

Las hembras realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, dibujando unas galerías características. Su control es difícil por lo protegida que están. Elimina malas hierbas, coloca trampas amarillas adhesivas o usa productos químicos.

Pulgón (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*.)

Forman colonias y se alimentan chupando la savia de los tejidos. Los síntomas son deformaciones y abolladuras en las hojas de la zona de crecimiento. Debido a la melaza que excretan prolifera el hongo Negrilla. También transmiten virus.

Araña roja (*Tetranychus urticae*)

Es un ácaro que se puede ver con lupa o fijándose muy cerca con buena vista. Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación. El calor y la baja humedad relativa favorecen el desarrollo de esta plaga.

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*)

Los daños directos (amarilleamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de Negrilla sobre la

melaza que excreta la Mosca blanca, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Otros daños indirectos se producen por la transmisión de virus.

Trips (*Frankliniella occidentalis*, *Trips tabaci*)

Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del Virus del bronceado del tomate (TSWV). Sacude alguna flor en la palma de la mano para ver si hay, se localizan mucho en flores.

Lavas de lepidópteros (*Spodoptera exigua*, *Helicoverpa virescens*)

Los daños son causados por las larvas al alimentarse de hojas y frutos. Los adultos son palomillas nocturnas que no hacen nada.

- Elimina malas hierbas y restos de cultivo para que no refugien ahí.
- En fuertes ataques, elimina y destruye las hojas bajas de la planta.
- Colocación de trampas de feromonas.
- Vigila los primeros estados de desarrollo de los cultivos, en los que se pueden producir daños irreversibles.

Nematodos (*Meloidogyne* spp. *Ditylenchus*.)

Los **Nematodos** son unos gusanitos microscópicos de unos 0,2 milímetros. Penetran en las raíces desde el suelo produciendo los típicos nódulos. Estos daños producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción de agua y nutrientes por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez en verde en las horas de más calor, clorosis y enanismo.

Se distribuyen con facilidad por el agua de riego, con el calzado, y con cualquier medio de transporte de tierra.

En campo abierto: solarización del suelo previo a la plantación y rotación de cultivos con diferentes especie.

3.10.2 Enfermedades causadas por hongos

Cenicilla (*Leveillula taurica*)

Manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro, observándose un polvillo blanquecino por el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende pudiendo llegar a provocar importantes defoliaciones.

Moho gris o Botritis (*Botrytis cinerea*)

En hojas y flores se producen lesiones pardas. En frutos se produce una podredumbre blanda (más o menos acuosa, según el tejido), en los que se observa el micelio gris del hongo.

- Eliminación de malas hierbas, restos de cultivo y plantas infectadas.
- Tener especial cuidado en la poda, realizando cortes limpios a ras del tallo.
- Control químico a los primeros síntomas o preventivamente (es difícil).

Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*)

En planta produce una podredumbre blanda (no desprende mal olor) acuosa al principio que posteriormente se seca más o menos según la succulencia de los tejidos afectados, cubriéndose de un abundante micelio algodonoso blanco, observándose la presencia de numerosos esclerocios, blancos al principio y negros más tarde.

Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*)

En hojas aparecen manchas irregulares de aspecto aceitoso al principio que rápidamente se necrosan e invaden casi todo el foliolo. Alrededor de la zona afectada se observa un pequeño margen que en presencia de humedad y en el envés aparece un fieltro blancuzco poco patente.

En tallo, aparecen manchas pardas que se van agrandando y que suelen circundarlo.

Afecta a frutos inmaduros, manifestándose como grandes manchas pardas, vítreas y superficie y contorno irregular. Las infecciones suelen producirse a partir del cáliz, por lo que los síntomas cubren la mitad superior del fruto.

Alternariosis del tomate (*Alternaria solani*)

En **hoja** se producen manchas pequeñas circulares o angulares, con marcados anillos concéntricos. En **tallo y peciolo** se producen lesiones negras alargadas, en las que se pueden observar a veces anillos concéntricos. Los **frutos** son atacados a partir de las cicatrices del cáliz, provocando lesiones pardo-oscuras ligeramente deprimidas y recubiertas de numerosas esporas del hongo.

Fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*)

Comienza con la caída de peciolo de hojas superiores. Las hojas inferiores amarillean avanzando hacia el ápice y mueren.

También puede ocurrir que se produzca un amarilleo que comienza en las hojas más bajas y que termina por secar la planta. Si se realiza un corte transversal al tallo se observa un oscurecimiento de los vasos. El hongo puede permanecer en el suelo durante años y penetra a través de las raíces hasta el sistema vascular. Síntomas similares a los producidos por *Verticilium* sp.

Damping-off

En semilleros, los hongos de las raíces causan gran mortandad en plántulas recién germinadas. Es lo que se conoce por 'caída de plántulas' o 'damping-off'. A nivel del cuello quedan ennegrecidos y se doblan cayendo sobre el sustrato. Los causantes son *Fusarium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*. La infección se expande con rapidez por todo el semillero.

3.10.3 Enfermedades causadas por bacterias y virus

Cáncer bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

Puede afectar a plántulas que presentan síntomas de marchitez y muerte. En plantas adultas se marchitan las hojas inferiores. En tallo, en ocasiones se observan chancros oscuros, longitudinales y abiertos que pueden exudar un líquido amarillo al realizar un corte longitudinal al tallo.

En fruto, aparecen manchas en forma de "ojo de pájaro" de 3 a 6 mm de diámetro, con el centro oscuro y halo amarillo.

Mancha negra del tomate (*Pseudomonas syringae* p.v. *tomato*)

En hojas, se forman manchas negras de 1-2 mm de diámetro y rodeadas de halo amarillo que pueden confluir. En tallo, peciolo y bordes de los sépalos también aparecen manchas negras de borde.

Solo son atacados los frutos verdes en los que se observan pequeñas manchas (de 1 mm) deprimidas. El viento, lluvia, gotas de agua y riegos por aspersión diseminan la enfermedad.

Peca bacteriana (*Xanthomonas campestris* p.v. *vesicatoria*)

Provoca manchas negras en todas las partes aéreas de la planta. El diagnóstico en campo se distingue por el tamaño de las manchas y si es ataque avanzado en fruto, por los grandes chancros pustulosos característicos.

Podredumbres blandas (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)

Penetra por heridas, provocando generalmente podredumbres acuosas, blandas que suelen desprender olor nauseabundo. En tomate se observa exteriormente en el tallo manchas negruzcas y húmedas. En general, la planta suele morir.

Virus del bronceado del tomate (TSWV)

Produce enanismo y producción nula o escasa; a veces las plantas mueren. Generalmente se producen en hojas un bronceado con puntos y manchas necróticas que a veces afectan a los peciolo y tallos; en frutos aparecen manchas, maduración irregular, deformaciones y necrosis.

La transmisión se produce mediante varias especies de trips.

Virus del mosaico del pepino (CMV)

Debido a la gran variabilidad genética, los síntomas producidos por diferentes cepas de virus pueden ser distintos. En tomate, las cepas comunes de CMV producen síntomas de mosaicos foliares en forma de manchas de color verde claro-verde oscuro. La transmisión se realiza por pulgones.

Virus del rizado amarillo del tomate (TYLV)

En plantas pequeñas se produce parada del crecimiento; en planta desarrollada, los folíolos son de tamaño reducido. En los frutos no se observan síntomas, solo una reducción de tamaño.

3.10.4 Control de Plagas y Enfermedades

En el mercado existen una gran variedad de productos que nos ayudan a prevenir y controlar las distintas enfermedades y plagas, los cuales se enlistan en el cuadro siguiente.

Cuadro 1. Algunos Productos Químicos empleados para la prevención de problemas fitosanitarios.

INGREDIENTE ACTIVO	COMERCIAL	DOSIS Kg-Lt/Ha	PLAGA
IMIDACLOPRID	Confidor, colt 350	0.75- 1	Áfidos
METAMIDOFOS	Tamaron, Monitor, Metham 600	2	Trozadores, Pulgón, Mosca Blanca, Trips
ENDOSULFAN	Thiodan, Veldosulfan, Thiomet		Pulga Saltona, Mosca Blanca, Pulgones
IMIDACLOPRID+BETACIFLUTRIN	Muralla Max		Pulgón Saltador,
SPIROMESIFEN	Oberón	0.4-0.6	Ninfas de Mosca Blanca, Pulgón Saltador, Araña Roja
PYRIPROXYFE	Knack	0.3-0.4	Mosca Blanca, Trips
SPIROTETRAM	Movento	0.4-0.6	Ninfas de mosca blanca, Pulgón Saltador
LAMDA-CYALOTRINA	Karate	0.3-0.4	Gusano Soldado, Gusano del Fruto
CLORPIRIFOS ETIL+PERMETRINA	Disparo	1.5-2.0	Gusano del fruto, Gusano Soldado
DIAZINON	Diazinon	1-2	Minador de la Hoja
CLORPIRIFOS ETIL	LORSBAN 480M	1.5-2	Minador de la Hoja, Gusano del Fruto
AZOXYSTROBIN	Amistar	0.15-0.3	Cenicilla Tizón temprano
OXAMIL	Vidate-L	1-2	Minador de la hoja, Nemátodos
CLOROTALONIL	Daconil, Bravo 720	2-4	Antracnosis, Tizón Temprano y Tardío
MANCOZEB	Manzate	1-4	Mancha foliar Tizon Tardío y Temprano
CYMOXAMIL+MANCOZEB	Curzate	2-3	Tizón Tardío
DIMETOMORF+CLOROTALONIL	Acrobat Ct	2-3	Tizón Tardío
FOSETIL ALUMINIO	Alliete, Aleato	2.5-3	Tizón Tardío
SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO	Phyton, Mastercop	0.75-1	Tizón Tardío
HIDROXIDO DE COBRE	Cupravit Hydro, Hidromet	2.5-3	Mancha Bacteriana, Tizón Temprano
PROPAMOCARB CLORHIDRATO	Previcur N	100-200cc/hL 1.5	Damping off Tizón Tardío
FAMOXADONA + CYMOXANIL	Equation Pro	0.6-0.8 0.4-0.6	Tizón temprano Tizón tardío
TIABENDAZOL	Tecto 60	1.5-2	Fusarium ox.

KASUGAMUCINA	Kasumin	1.5-2	Mancha Bacteriana
GENTAMICINA	Agrigent	400cc/hL	Pudrición Blanda
ESTREPTOMICINA	Agrimicyn 100	0.5	Cáncer Bacteriano
OXITETRACICLINA	Terramicnia Agrícola	0.4	Mancha Bacteriana

Aunado al control químico en las últimas temporadas y por el cada vez más frecuente y agresivo ataque de patógenos se ha implementado el uso de agentes biológicos de control, como es el caso de *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana*, así como extractos de origen vegetal. Todo esto con la finalidad de disminuir las aplicaciones químicas e inculcar en los productores la cultura del control biorracional.

3.10.5 Control de Maleza

Al ser éste un cultivo que se lleva a cabo bajo el sistema de acolchado plástico, el problema de malezas se reduce al mínimo, de tal manera que se realiza de forma manual únicamente eliminando las hierbas que llegan a salir en el orificio donde están las plantas; y aquellas malas hierbas que nacen en los callejones se eliminan con azadón o con un paso de arado de rejas ya sea con tractor o animales.

3.11 Riegos

El manejo del agua en este como en todos los cultivos es uno de los factores que más influyen en el desarrollo y los rendimientos; el sistema de riego empleado es por goteo utilizando en general doble cinta de riego con goteros espaciados a 0.20 m ó 0.10 m calibre 6 mil con gastos promedio de 750 lph/100 m (RO-DRIP).

Para la programación de los riegos, algunos productores se auxilian con el uso de los tensiómetros, los cuales se les sugiere tratar de mantener una tensión entre 9 y 13 centibares⁷⁷ procurando no dejarla subir a más de 15, ya que con las temperaturas elevadas y la baja humedad relativa las plantas comienzan a

sufrir estrés hídrico. Inclusive con algunos productores se hace necesaria la aplicación de riegos rodados.

Por lo general, se comienza el ciclo de cultivo con riegos de 20 a 30 minutos por día, el cual se va incrementando conforme las condiciones climáticas y de humedad en el suelo lo van demandando

3.12 Cosecha

La cosecha se realiza de forma manual, generalmente se deja “cargar” la planta para realizar el primer corte; ya que de lo contrario, si se realiza el corte con los primero frutos rojos el rendimiento en número de cajas comparado con el daño que se le provoca a la plata no le es redituable al productor. Lo común es emplear de 20 a 30 cortadores (preferentemente mujeres) por hectárea más 4 a 6 cargadores. Los cortes se inician por la mañana una vez que ya ha disminuido el rocío.

IV.- APENDICE

RESUMEN CURRICULAR

Nombre	Victor Reyes Torres
Domicilio	Av. Rio Grande No. 321. Col. Nueva Valladolid, Morelia, Mich.
Lugar de Nacimiento	Acámbaro, Gto.
Fecha de Nacimiento	12 de Octubre de 1970
Edad	40 Años

ESCOLARIDAD

Primaria (1976-1986)	Escuela Primaria Federal Lázaro Cárdenas, Morelia, Mich.
Secundaria(1983-1986)	Escuela Secundaria Federal No. 6. Dr. Alfonso García Robles, Morelia, Mich.
Bachillerato(1986-1989)	Centro de Bachillerato Tecnológico No. 7. La Huerta, Morelia, Mich.
Licenciatura (1993-1997)	Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coah.

EXPERIENCIA LABORAL

- 1.- Experiencia como Representante Técnico de Ventas en la empresa comercializadora de agroquímicos Agrovaza de Michoacán S. A. De C. V. De junio de 1998 hasta Octubre de 2000, en Morelia, Mich.
- 2.- Experiencia en como Asistente Técnico de Campo para la empresa comercializadora de agroquímicos GVH Agros S. A. De C. V. de Marzo de 2000 a febrero de 2001, en Morelia, Mich.
- 3.- Experiencia como representante de ventas y asesor técnico en la empresa comercializadora de agroquímicos Agroservicios Valladolid, de marzo de 2001 hasta la fecha, en Morelia, Mich.

Manejo del cultivo

Preparación de Terreno





Trasplante



Cosecha



Plagas del Tomate

Pulgón Saltador



Pulgones



Mosca Blanca



Minador de la Hoja



Araña Roja



Gusano del Fruto



Nemátodos



Enfermedades del Tomate

Cáncer Bacteriano



Virosis



Botritis



Tizón tardío



Moho Blanco



V. BIBLIOGRAFIA

- Bayer de Mexico S. A. de C. V. (2005). Guía de Información Técnica en Tomate. Boletín Técnico. México
- Castellanos, J. Z. Y C. Borbón-Morales (2008). Manual de Producción de Tomate en invernadero, INTAGRI, México.
- Gaber, B.; Wiebe, W. (1997) Enfermedades del tomate. Guía Práctica para Agricultores. Peto Seed Company, 61 páginas.
- INEGI. 2011 Información geográfica. www.inegi.org.mx. www.inegi.org.mx.
- Jones, J. B.; Stall, R.E.; Zitter, T. A. (1997) Compendium of tomato diseases, Third printing. 73páginas.
- Syngenta Agro S. A. De C. V. (2010). Producción de Tomate Bajo Invernadero. Boletín Técnico. México.
- Zaidán, O. El Cultivo del Tomate. Curso Internacional sobre producción de hortalizas en diferentes condiciones ambientales. CINADCO (Centro de Cooperación Internacional para el Desarrollo Agrícola) Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Israel. Folleto. 40 páginas.