

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

**ANÁLISIS DE VIABILIDAD FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE TOMATE  
MANZANO PARA EXPORTACIÓN, BAJO INVERNADERO HIDROPÓNICO.**

**Lic. Samuel Estuardo Vásquez Ríos**

Guatemala, Julio de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

**ANÁLISIS DE VIABILIDAD FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE TOMATE  
MANZANO PARA EXPORTACIÓN, BAJO INVERNADERO HIDROPÓNICO.**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el Normativo de Tesis para Optar a Grado de Maestro en Ciencias aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

Asesor: MSc. Arquitecto Edgar Laureano Juárez Sepúlveda

Autor: Lic. Samuel Estuardo Vásquez Ríos

Guatemala, Julio de 2012

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA**

Decano: Lic. José Rolando Secaida Morales  
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales  
Vocal I: Lic. MSc. Albaro Joel Girón Barahona  
Vocal II: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez  
Vocal III: Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso  
Vocal IV: P.C. Oliver Augusto Carrera Leal  
Vocal V: P.C. Walter Obdulio Chiguichón Boror

**JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL DE TESIS**

Presidente: MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Secretario: MSc. José Ramiro Martínez Zamora  
Vocal I: MSc. Otto René Burgos Ruiz

**ACTA No. 02-2012**

En el salón número 2 del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **27 de marzo** de 2012, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del licenciado **Samuel Estuardo Vásquez Ríos**, carné No. **100017053**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera, como requisito para optar al grado de Maestro en Ciencias de la Escuela de Estudios de Postgrado. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"ANÁLISIS DE VIABILIDAD FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE TOMATE MANZANO PARA EXPORTACIÓN, BAJO INVERNADERO HIDROPÓNICO"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **81** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 30 días hábiles siguientes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los veintisiete días del mes de marzo del año dos mil doce.

MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Presidente



MSc. José Ramiro Martínez Zamora  
Secretario

MSc. Otto René Burgos Ruiz  
Vocal I

Lic Samuel Estuardo Vásquez Ríos  
Postulante



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

## ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante **Samuel Estuardo Vásquez Ríos**, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 16 de junio de 2012

(f)

MSc. Juan de Dios Alvarado López  
Presidente





FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS

Edificio "S-8"

Ciudad Universitaria, Zona 12  
GUATEMALA, CENTROAMERICA

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS.  
GUATEMALA, DOS DE AGOSTO DE DOS MIL DOCE.

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.2, subinciso 5.2.2 del Acta 13-2012 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 16 de julio de 2012, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 02-2012 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 27 de marzo de 2012 y el trabajo de Tesis de Maestría en Administración Financiera, denominado: "ANÁLISIS DE VIABILIDAD FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE TOMATE MANZANO PARA EXPORTACIÓN, BAJO INVERNADERO HIDROPÓNICO", que para su graduación profesional presentó el Licenciado SAMUEL ESTUARDO VÁSQUEZ RÍOS, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



LIC. JOSE ROLANDO SECAIDA MORALES  
DECANO



Smp.

*Angud*

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS: Porque de él emana la sabiduría que me ha llevado a lograr este triunfo.

A MI ESPOSA: Vilma Morales, por brindarme su apoyo y comprensión.

A MI MADRE: Amanda Pérez Ríos, por su amor y apoyo, sin lo cual esto no fuese realidad.

A MI PADRE: Samuel Vásquez Maldonado, por estar presente en cada etapa de mi vida.

A MI HIJOS (A): Daniel, Ricardo y Jasmine, por su apoyo y confianza.

A MI PROMOCIÓN 2008: Por su amistad y apoyo profesional.

A LA UNIVERSIDAD:  
DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA: Por los conocimientos adquiridos

## CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>I</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>III</b>
<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
1.1 GENERALIDADES.....	1
1.2 PRINCIPALES PRODUCTOS DE EXPORTACIÓN Y DR-CAFTA.....	2
1.3 HORTALIZAS .....	4
1.4 TOMATE .....	5
1.4.1 EXPORTACIÓN DE TOMATE MANZANO FRESCO .....	6
1.5 HIDROPONÍA.....	7
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
2.1 INVERNADERO HIDROPÓNICO.....	10
2.1.1 Generalidades.....	10
2.1.2 Cultivo en Sustrato.....	12
2.1.3 Propiedades de los Sustratos de Cultivo .....	12
2.1.3.1 Propiedades físicas.....	13
2.1.3.2 Propiedades químicas.....	14
2.1.3.3 Propiedades biológicas .....	15
2.1.4 Estructura de un invernadero .....	16
2.1.4.1 Fertilización .....	18
2.1.4.2 Riego.....	19
2.1.4.3 Desagüe.....	19
2.1.4.4 Recirculación de Agua .....	19
2.1.4.5 Mediciones Equipo.....	20
2.1.4.6 Inocuidad en invernaderos .....	20
2.1.5 Ventajas de siembra en invernadero.....	21
2.1.6 Desventajas de siembra en invernadero.....	22
2.1.7 Norma ISO .....	23
2.1.8 Norma ISO 9000 .....	24
2.1.9 Norma ISO 14000 .....	25
2.2 CULTIVO DE TOMATE MANZANO EN INVERNADERO HIDROPÓNICO .....	27
2.2.1 Generalidades.....	27
2.2.2 Morfología .....	29
2.2.2.1 El tallo .....	29
2.2.2.2 La flor .....	29
2.2.2.3 Las hojas.....	30
2.2.2.4 La raíz .....	30

2.2.2.5 El fruto.....	30
2.2.2.6 La semilla.....	31
2.2.3 Tipos de Tomate.....	31
2.2.4 Composición y Valor Nutricional.....	34
2.2.5 Condiciones para la planta y fruto.....	35
2.2.5.1 Temperatura.....	36
2.2.5.2 Humedad.....	37
2.2.5.3 Luminosidad.....	37
2.2.5.4 Ventilación.....	37
2.2.5.5 PH.....	37
2.2.5.6 Suelo.....	38
2.2.6 Cultivo.....	39
2.2.6.1 Semillas.....	39
2.2.6.2 Semillas mejoradas.....	39
2.2.6.3 Trasplante de la planta.....	40
2.2.6.4 Poda.....	40
2.2.6.4.1 Poda de formación.....	41
2.2.6.4.2 Poda de yema o chupones.....	41
2.2.6.4.3 Poda de hojas.....	41
2.2.6.4.4 Poda de flores y frutos.....	42
2.2.6.4.5 Poda de yema principal o despunte.....	42
2.2.7 Tutorado y amarre.....	43
2.2.8 Polinización.....	44
2.2.9 Cosecha.....	45
2.2.10 Manejo integrado de enfermedades.....	46
2.2.11 Plagas.....	49
2.2.11.1 Araña roja.....	49
2.2.11.2 Vasate.....	49
2.2.11.3 Mosca blanca.....	50
2.2.11.4 Pulgón.....	50
2.2.11.5 Trips.....	51
2.2.11.6 Minadores de hoja.....	51
2.2.11.7 Gusanos u orugas.....	51
2.2.12 Enfermedades.....	52
2.2.12.1 Oidiopsis.....	52
2.2.12.2 Podredumbre gris.....	52
2.2.12.3 Mildiu.....	53
2.2.12.4 Alternariosis.....	53
2.2.12.5 Fusarium oxysporum f.sp.....	54

2.2.12.6 Verticillium dahliae Kleb. ....	54
2.2.13 Virus .....	55
2.2.13.1 Virus del bronceado del tomate (TSWV) .....	55
2.2.13.2 Virus del mosaico del pepino (CMV) .....	55
2.2.13.3 Virus del rizado amarillo del tomate (TYLV) .....	56
2.2.13.4 Virus del mosaico del tomate .....	56
2.2.13.5 Virus Y de la patata (PVY) .....	56
2.2.13.6 Virus del enanismo ramificado del tomate (TBSV) .....	56
2.3 CONCEPTOS FINANCIEROS .....	57
2.3.1 Contabilidad .....	57
2.3.2 Contabilidad Financiera.....	57
2.3.3 Contabilidad Fiscal.....	57
2.3.4 Contabilidad Administrativa.....	58
2.3.5 Estados Financieros.....	58
2.3.6 Estados de Resultados .....	58
2.3.7 Estados de Variaciones en el Capital Contable .....	58
2.3.8 Estado de situación Financiera o Balance .....	59
2.3.9 Estado de cambios de la situación Financiera .....	59
2.3.10 Activo .....	59
2.3.11 Depreciación .....	59
2.3.12 Pasivo .....	60
2.3.13 Capital.....	60
2.3.14 Ingresos .....	60
2.3.15 Gastos.....	60
2.3.16 Costos.....	61
2.3.17 Índice de Rentabilidad, PI .....	61
2.3.18 Flujo de Efectivo Netos .....	61
2.3.19 Presupuesto .....	62
2.3.20 Período de Recuperación, PB.....	62
2.3.21 Razones Financieras.....	62
2.3.21.1 Razones de Rentabilidad .....	62
2.3.21.2 Razones de Apalancamiento .....	63
2.3.22 Tasa Interna de Rendimiento, TIR .....	63
2.3.23 Valor Presente Neto, VPN.....	63
2.3.24 Costo del Capital Promedio Ponderado, CCPP .....	63
2.3.25 Análisis de Escenarios .....	64
2.3.26 Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable, TREMA .....	64
2.4 PLANEACIÓN Y EXPORTACIÓN .....	64
2.4.1 Planeación .....	65

2.4.2 Planeación Estratégica.....	65
2.4.3 Planeación Táctica.....	66
2.4.4 Marketing.....	66
2.4.5 Planeación del Marketing.....	67
2.4.6 Plan de Marketing.....	67
2.4.7 Desarrollo de Estrategias.....	67
2.4.8 Desarrollo de la mezcla de marketing.....	70
2.4.8.1 Producto.....	70
2.4.8.2 Precio.....	70
2.4.8.3 Plaza o Distribución.....	70
2.4.8.4 Promoción.....	71
2.4.8.5 Exportación.....	71
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>73</b>
3.1 HIPÓTESIS.....	73
3.1.1 Variable Independiente.....	73
3.1.2 Variables dependientes.....	74
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	74
3.4 MÉTODO.....	74
3.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	74
3.5.1 Procedimiento de investigación utilizado.....	75
<b>4. ANÁLISIS VIABILIDAD FINANCIERA DE LA OPCIÓN DE INVERSIÓN DE TOMATE MANZANO FRESCO PARA EXPORTACIÓN.....</b>	<b>76</b>
4.1 INVERNADERO HIDROPÓNICO, DATOS GENERALES.....	76
4.2 PRESUPUESTO.....	77
4.3 ACTIVOS.....	80
4.4 TASA DE RENDIMIENTO MÍNIMA ACEPTABLE (TREMA).....	82
4.4.1 Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP).....	82
4.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	83
4.6 PRODUCCIÓN DE TOMATE.....	87
4.7 FLUJO DE CAJA PROYECTADO.....	90
4.8 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	93
4.9 BALANCE GENERAL.....	93
4.10 INDICADORES FINANCIEROS.....	97
4.10.1 Valor Presente Neto (NPV).....	97
4.10.2 Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	98
4.10.3 Índice de Rentabilidad (PI).....	98
4.10.4 Período de Recuperación (PB).....	101
4.11 ESCENARIOS DE FINANCIAMIENTO.....	101

4.11.1 Escenario Flujos Neto de Fondos, Préstamo y Capital Propio .....	101
4.11.2 Escenario Flujos Neto de Fondos, solo Préstamo .....	101
4.11.3 Escenario Flujos Neto de Fondos, solo Capital Propio .....	102
4.11.4 Escenario Conclusión.....	102
4.12 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	106
4.13 RAZONES FINANCIERAS.....	106
4.14 PRODUCCIÓN A EXPORTAR .....	109
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>110</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>112</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>118</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>134</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>135</b>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realiza con el fin de determinar la viabilidad financiera de la producción de tomate manzano bajo invernadero hidropónico totalmente tecnificado, para la exportación, principalmente hacia Estados Unidos de América. La diferenciación en la calidad de la producción de tomate a exportar, es uno de los principales objetivos empresariales, los cuales implican beneficios importantes a los productores, tales como la reducción de costos, aumento de la calidad del producto y por supuesto, el incremento de la rentabilidad de la actividad productiva.

Guatemala a través del tratado de libre comercio DR-CAFTA tiene la oportunidad de incursionar en un mercado potencial estimado en 313.2 millones de habitantes, como lo es Estados Unidos de América; sin embargo para la exportación de vegetales a ése país, su departamento de agricultura exige que la producción de tomate manzano fresco, sea en condiciones que prevengan daños a su propia producción agrícola; asimismo, que el producto esté libre de plagas, bacterias y virus que puedan provocar enfermedades. Para el efecto se requiere que los productores cumplan con buenas prácticas de manufactura y un estricto cumplimiento a los lineamientos de inocuidad de los alimentos, establecidos en los tratados de libre comercio.

En Guatemala, la producción de tomate manzano fresco para la exportación hacia Estados Unidos de América se puede realizar de dos formas: La primera es en campo abierto en lugares que hayan sido declarados internacionalmente, libres de la mosca del mediterráneo, lo cual no es el caso de Guatemala; y la segunda posibilidad es la producción en lugares no declarados libres de la presencia de mosca del mediterráneo a través de cultivos bajo cobertura, entre los que se cuentan los invernaderos, para lo cual se requiere un certificado fitosanitario.

Los invernaderos hidropónicos para la producción de tomate libre de la mosca del mediterráneo, plagas, bacterias y virus requieren de una alta inversión; sin embargo, constituyen la única opción viable para los productores de Guatemala orientados a la exportación. Para determinar la ubicación del invernadero es importante considerar factores tales como clima, humedad y temperatura ambiente. La temperatura ideal es de alrededor 12°C - 25°C.

Las empresas agro-exportadoras que distribuyen tomate a Estados Unidos de América, en su mayoría están ubicadas en el departamento de Santa Rosa, entre las que se cuentan: Semillas del Campo y la Carreta, las cuales entregan el producto a empresas empacadoras, las cuales a su vez se encargan trasladar el producto a sus clientes internacionales.

Para el efecto del análisis financiero se establecieron las siguientes condiciones: Aportación de capital propio 27%, financiamiento 73%; en tanto que, por su aporte los inversionistas requieren un retorno de inversión del 32%, para el financiamiento externo el costo es de 9.5% y 15.6% de costo de capital promedio ponderado, así como, dos años de período de recuperación de la inversión.

Los resultados del análisis financiero determinaron que la rentabilidad mínima establecida fue de 20.2%, lo cual es superior al costo promedio ponderado de capital de 15.6%, con un valor presente neto de Q232,510.

Lo anterior evidencia el cumplimiento de las condiciones establecidas por los inversionistas, excepto en el período de recuperación de la inversión, el cual se estableció en 7 años 164 días.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se realiza con el fin de establecer los costos y rentabilidad derivados de la producción de tomate bajo invernadero, para exportación, con destino final hacia Estados Unidos de América. La implementación de un invernadero hidropónico puede hacerse tanto con una inversión baja, como con inversión alta; sin embargo, cuando se refiere a producción de tomate de calidad de exportación, la inversión en un invernadero hidropónico resulta particularmente alta.

En vista de lo anterior, el presente estudio financiero constituye una herramienta valiosa para la toma de decisiones de inversión, para la producción de tomate de exportación bajo invernadero.

Guatemala es un país que basa su economía en la agricultura de subsistencia, pero también en la exportación de materias primas agrícolas, con el apoyo de sistemas de producción tradicionales; sin embargo, el 1 de julio de 2006 inició la vigencia en Guatemala del tratado de libre comercio DR-CAFTA (Dominican Republic-Central America Free Trade Agreement, por sus siglas en inglés), entre Estados Unidos de América, Centro América y República Dominicana, por medio del cual se tiene la oportunidad de hacer negocios con el resto de países firmantes, pero principalmente con los Estados Unidos de América, el cual es un mercado estimado en 313.2 Millones de habitantes.

Los principales temas del tratado DR-CAFTA, son: aranceles, reglas de origen, administración aduanera, obstáculos técnicos al comercio, medidas sanitarias y fitosanitarias, derechos de propiedad intelectual, derecho laboral, derecho ambiental y solución de controversias. Los objetivos principales del tratado son la promoción del comercio dentro de la región DR-CAFTA, facilitación en la circulación

transfronteriza de mercancías y servicios, fomento de la competencia leal y generación de un ambiente apto para la promoción de inversión extranjera directa.

La entrada en vigencia del tratado de libre comercio DR-CAFTA, obliga a Guatemala a trabajar intensivamente en la tecnificación de los cultivos, tanto para mantener niveles adecuados de producción, así como para garantizar la calidad del producto. Los invernaderos hidropónicos constituyen una opción tecnológica importante, los cuales funcionan a través de sustrato, que es un material que permite a la planta desarrollarse en forma normal y aprovechar los nutrientes que necesita sin contaminarse con el suelo que normalmente contiene parásitos, bacterias, hongos y animales que afectan el crecimiento normal de la planta y el fruto. Una de las ventajas del sustrato es que se obtiene más productividad, en comparación con el cultivo tradicional.

Actualmente la exportación de tomate manzano y pimiento hacia Estados Unidos ha crecido desde tres hectáreas cultivadas en el año 2006 hasta 50 hectáreas y continúa en constante crecimiento; sin embargo, el precio del tomate ha disminuido de US\$6 a US\$2.5, como consecuencia del rápido crecimiento de la industria de tomate bajo invernadero que aumentó demasiado la oferta del producto. Para compensar la baja en el precio se requiere que los productores reduzcan drásticamente los costos de producción, sin afectar la calidad del producto.

Los costos de implementación de los invernaderos hidropónicos comerciales varían considerablemente; sin embargo, para la producción de tomate manzano de exportación, el costo es alto, derivado de los altos requerimientos técnicos y de calidad requeridos por el mercado de Estados Unidos de América; sin embargo, el alto costo se ve compensado en productividad, tiempo y calidad del producto, en contraste con el cultivo tradicional de tomate en invernaderos en suelo y con métodos tradicionales, que tienen menor costo pero también su productividad es menor.

Las normas internacionales para regular la calidad de los productos agrícolas de exportación son estrictas; asimismo, existen normas internacionales para la protección del medio ambiente.

Desde el punto de vista de los inversionistas es importante conocer los riesgos de una opción de negocio, la tasa de retorno de la inversión, el tiempo de recuperación, entre otros, para reducir la incertidumbre y anticipar la rentabilidad en la producción de tomate manzano para exportación, bajo invernaderos hidropónicos. Para el efecto, el presente estudio realiza un proceso de investigación técnica y financiera para determinar la conveniencia de la opción de inversión y facilitar la toma de decisiones.

El análisis de la información financiera permite al inversionista conocer costos, gastos, ingresos, flujos de efectivo, tasa de interés, financiamiento externo, rentabilidad y tiempo de recuperación de la inversión, con base en el análisis en una hectárea de cultivo, ubicada en el departamento de Santa Rosa.

Es importante considerar para la producción de tomate manzano fresco, que el producto es perecedero por lo es importante contar con clientes dispuestos a adquirir la producción y hacer que ésta llegue oportunamente al consumidor final. Lo anterior agrega incertidumbre a la opción de inversión, por lo que para determinar el tiempo de recuperación de dicha inversión se toman como base los Certificados de Depósito a un año en una institución financiera nacional, con tasa de rendimiento normalmente baja y con riesgo bajo, comparado con la incertidumbre de la producción de tomate para exportación.

Con base en la incertidumbre planteada, se establece un período de recuperación de la inversión de 24 meses y una Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA) de 32% para el inversionista, calculada con base en la tasa de inflación del país, la tasa libre de riesgo, la tasa de riesgo del inversionista y la tasa activa bancaria. La

aportación de los inversionistas es de 27% de la inversión inicial, para lo cual se desarrolla un análisis a través de escenarios para permitir al inversionista conocer el panorama de las diferentes opciones de financiamiento, con fondos propios, externos y mixtos.

El estudio analiza la rentabilidad de la producción de tomate para exportación con base en el análisis obligado de los costos, gastos e ingresos, pero también a través del análisis del flujo de efectivo, tasa de interés de préstamo, tasa de rendimiento mínima aceptable, y período de recuperación de la inversión.

El objetivo general de la investigación es determinar la viabilidad financiera de producción de tomate manzano para exportación, bajo invernadero hidropónico,.

Los objetivos específicos son los siguientes: Establecer costos, gastos, ingresos y condiciones adecuadas para producción de tomate manzano por medio de invernaderos hidropónicos a través de requerimientos y procedimientos requeridos por el departamento de Agricultura de Estados Unidos en una hectárea de cultivo; Establecer la inversión inicial y el financiamiento de un 73% de la inversión inicial; Determinar la rentabilidad con base en una TREMA de 32.0% para los inversionistas; Determinar los Flujos de Efectivo a 10 años; Desarrollar escenarios en relación al tipo de financiamiento disponible para determinar la sensibilidad en Valor Presente Neto; Determinar el período de recuperación de la inversión.

La presente tesis consta de cuatro capítulos. El capítulo uno, Antecedentes, contiene información general del tema de investigación, el mercado externo potencial para exportación de tomate, invernaderos hidropónicos en Guatemala, e información general sobre la producción de tomate y la técnica hidropónica de producción agrícola.

El segundo capítulo contiene el Marco Teórico el cual consta de cuatro áreas: la primera trata sobre los aspectos técnicos de los invernaderos hidropónicos, características, elementos que lo conforma; la segunda área se refiere al cultivo de tomate, características, tipos de tomate, mantenimiento, su ciclo de vida de la planta, tipos de maduración, enfermedades, virus y plagas que pueden afectarle. En la tercera área se exponen los conceptos contables, financieros y de mercadeo, los cuales sirven de base para evaluar la viabilidad financiera del tema de investigación.

Seguidamente se presenta el capítulo tres, Metodología, el cual contiene una descripción de la metodología de investigación utilizada, la hipótesis de investigación formulada, y la especificación de variables, los objetivos de investigación para resolver el problema de investigación, los instrumentos de medición utilizados y las técnicas de investigación utilizadas.

El capítulo cuatro contiene el análisis financiero realizado para determinar la viabilidad financiera y rentabilidad de la opción de inversión de producción de tomate manzano para exportación bajo invernadero. Para lo cual se determina la inversión inicial, incluyendo la inversión en activos no corrientes, depreciaciones, costos de producción, estimaciones de la producción de tomate, flujo de caja, estados financieros proyectados, entre otros.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.

## **1. ANTECEDENTES**

El siguiente capítulo da a conocer información de los principales productos de exportación de Guatemala, en mercado potencial que representa el tratado de libre comercio DR-CAFTA (Dominican Republic - Central América Free Trade Agreement, por sus siglas en inglés), información sobre hortalizas de exportación, requerimientos para el cultivo de tomate manzano fresco para su exportación hacia Estados Unidos de América, para lo cual la Unión Europea solicita los mismos requerimientos de cultivo, la demanda potencial de consumidores en Estados Unidos de América y finalmente hidroponía y los diferentes medios de de cultivos sin suelo.

### **1.1 Generalidades**

Guatemala (del náhuatl Quauhtlemallan, 'lugar de muchos árboles'), oficialmente República de Guatemala, es un país de América Central con características peculiares y una cultura autóctona muy fuerte influenciada principalmente por su pasado Maya en todo el país y en algunas regiones por corrientes estadounidenses, españolas, alemanas e italianas, al mismo tiempo es un país con una gran belleza natural.

Guatemala cuenta con un territorio montañoso, con gran cantidad de bosques, y dotado de ruinas mayas, lagos, volcanes, orquídeas y aves exóticas. Es uno de los países más bellos de América Central, limita al oeste y norte con México, al este con Belice y el Golfo de Honduras, al sureste con Honduras y el Salvador, y al sur con el Océano Pacífico. El país tiene 108.889 km<sup>2</sup> (la República de Guatemala mantiene un diferendo territorial con Belice, por 12.000 km<sup>2</sup>). Su capital es la Ciudad de Guatemala llamada oficialmente Nueva Guatemala de la Asunción y conocida como Guatemala City a nivel internacional. Su población indígena compone un tercio de la población del país. Su idioma oficial es el español, asimismo cuenta con idiomas mayas característicos de cada grupo indígena.

Guatemala es un país en vías de desarrollo. Su economía es la décima a nivel latinoamericano y en la región únicamente es superada por la República Dominicana. (Socio economía de Guatemala 2011)

## **1.2 Principales Productos de Exportación y DR-CAFTA**

Los principales productos de exportación están el cardamomo, banano, azúcar, banano, café y petróleo, según datos del banco de Guatemala a Septiembre 2011. El valor total de las exportaciones entre Octubre 2010 a Septiembre 2011 era de US\$5 mil 170.4 millones, en el mismo período 2009 a 2010, las exportación eran de US\$4 mil 126.6 millones. Los cinco principales productos de exportación representan el 30.0% del total de exportaciones del país y ascendió a US\$2,362.9 millones. El crecimiento del valor total de las exportaciones guatemaltecas aumentó en un 25.3% debido a los altos ingresos por el aumento del precio del café, banano y petróleo en los mercados mundiales. Los productos no tradicionales de exportación aumentaron en dicho período un 19.4%, el cual represento de 997.3 millones, de los productos no tradicionales que se catalogan como Verduras y legumbres representa el 1% de las exportación de productos no tradicionales. (Banco de Guatemala 2011, ver Anexo 1 Guatemala: Valor (FOB) de las Exportaciones)

Guatemala es el quinto exportador de azúcar a nivel mundial y el 2do en Latinoamérica, Guatemala, posee la mejor ubicación geográfica de toda Centroamérica. Su cercanía geográfica con Estado Unidos, México y Sur América la convierten en un punto clave para la producción y exportación de productos agroindustriales. (Invest in Guatemala 2011)

Durante el período de Octubre 2010 a Septiembre 2011, el 40.9% de las exportaciones de Guatemala se destinaron al mercado de los Estados Unidos de América. El valor de las exportaciones fue de US\$ 1,377.3 millones, con una variación en relación al período anterior de un aumento de 45%. (Banco de

Guatemala 2011, ver Anexo 2 Guatemala: Valor (FOB) de las Exportaciones clasificadas por país comprador).

DR\_CAFTA (Dominican Republic-Central América Free Trade Agreement, en inglés), o TLC (Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos de América), es un tratado que busca la creación de una zona de libre comercio entre los países firmantes, Hace permanente los beneficio para el 80% de producto centroamericanos que brinda la iniciativa de la Cuenta del Caribe (ICC), abarcando un volumen comercial de treinta mil millones de dólares. Está compuesto por veintidós capítulos, divididos cada uno en artículos. (Fundación Wikipedia. 2011 Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana)

Con la apertura de mercados a través del DR- CAFTA Dominican Republic -Central América Free Trade Agreement, en inglés), o TLC (Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos de América), Guatemala tiene la oportunidad de exportar productos a Estados Unidos, dicho tratado le da a Centroamérica la oportunidad de colocar el 80% de productos en la región americana, pero para exportar producto a Estados Unidos, del departamento de Agricultura (USDA) requiere de determinados procedimientos, métodos de revisión y pruebas necesarias que se deberían de cumplir en la producción y condiciones de embarque de productos hacia los Estados Unidos

Cumplir con procedimientos, métodos y pruebas antes del TLC, tomaba años en certificaciones, aparentemente después de suscribir el tratado TLC, el proceso de cumplimiento y certificación por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos toma menos tiempo.

### 1.3 Hortalizas

Las hortalizas son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparada culinariamente.

El término hortaliza incluye a las verduras y a las legumbres verdes como las habas y los guisantes. Las hortalizas excluyen a las frutas y a los cereales. Sin embargo esta distinción es bastante arbitraria y no se basa en ningún fundamento botánico, por ejemplo, los tomates y pimientos se consideran hortalizas, no frutas, a pesar de que la parte comestible es un fruto. (Fundación Wikipedia. 2010 Hortaliza)

Las hortalizas entre las más comercializadas en Guatemala son: arveja china, brócoli, coliflor, ejote, espárragos, zanahoria, repollo, papa, melón, papaya, pina, mango, banano, mora, tomate, chile pimiento. El occidente del país, Almolonga, últimamente se ha caracterizado por su alta productividad y exportación a otros países centroamericanos, en 2006, los productores guatemaltecos exportaron frutas por US\$11.9 millones y hortalizas por US\$26.4 millones a El Salvador según las estadísticas de la Secretaría de Integración Económica de Centroamérica (Sieca). (Secretaría de Integración Económica Centroamericana 2011, Guatemala)

Debido a las condiciones de suelo y clima de Guatemala, la mayor parte de los cultivos se puede producir durante el año, sin embargo épocas del año propicias para el cultivo, en el caso de las hortalizas en enero y febrero hay peligro de heladas afecten la siembra, y en los meses de junio a septiembre las lluvias provoca el surgimiento de enfermedades fungosas y otras plagas, para el control de plagas y enfermedades existen procedimientos de control y erradicación, pero esto aumenta los costos de producción, lo cual podría incidir en una baja o alta producción

## 1.4 Tomate

Para la exportación de los vegetales como el tomate y el pimiento, Estados Unidos requiere que dichos productos sean producidos en invernadero o lugares donde se pueda controlar la enfermedades, plagas y virus, con el menor uso de productos químicos, y de usar algún químico para erradicar o combatirlo debe de ser un químico autorizado para el departamento de Agricultura (USDA), como plaga podemos mencionar mosca blanca, mosca del Mediterráneo.

Desde hace 6 años Guatemala inicio la exportación de tomate y pimiento a estados unidos. Para el 2006 Guatemala contaba con tres hectáreas en invernaderos para estos productos. De 2007 a 2008, La Asociación Nacional de Productores en Invernadero (ANAPI), dijo que para el 2009 son 50 hectáreas las destinadas para invernaderos de tomate y chile, publicó el periódico guatemalteco. ANAPI piensa cerrar 2009 con 300 contenedores exportados. El rendimiento del tomate para la exportación en el 2006 inicio con 17 kilos por metro cuadrado, para el 2009 se espera tener un rendimiento de 40 kilos por metro cuadrado, en el caso de pimiento el rendimiento se ubica entre 8 a 12 kilos por metro cuadrado. Eddie Mendoza, presidente de la ANAPI, da a conocer que a causa de la crisis financiera el precio de tomate ha decaído, el precio de 5 kilos estaba entre \$5 y \$6 dólares, pero últimamente el precio a descendido entre \$2.5 a \$3, "Aún así, la producción en invernadero es un incentivo; el mercado es variante, pero va a seguir creciendo" aseguró Mendoza. El Banco de Guatemala registra que, de enero a agosto del 2009, se ha exportado a Estados Unidos US\$2.6 millones en tomate. (Prensa Libre Octubre 5 2009)

El mercado potencial de Estados Unidos, es de una población estimada en 313.2 millones de habitantes con una tasa de crecimiento poblacional de 0.98%, la

distribución de edad y sexo de la población de Estados Unidos en Julio 2012 es de la siguiente forma

- de 0 a 14 años 32.1 millones de sexo masculino y 30.7 millones de sexo femenino
- edad comprendida entre 15 a 64 años, se registro 104.4 millones de sexo masculino y 104.8 de sexo femenino
- más de 65 años se registro 17.7 millones de sexo masculino y 23.3 millones de sexo femenino

(Central Intelligence Agency 2011)

Guatemala tiene un programa de producción de moscas modificadas genéticamente, el cual es una mosca macho infértil, para combatir la mosca del mediterráneo, la cual impacta en la comercialización de frutas y verduras

En el tomate y pimiento la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*) ocasiona daños directos poniendo a la planta de un color amarillento y debilitando la misma, los cuales son ocasionados por las larvas y adultos al alimentarse absorbiendo la savia de las hojas, esto afecta en el desarrollo del fruto, el cual lo deprecia.

#### **1.4.1 Exportación de tomate manzano fresco**

De acuerdo a información proporcionada por el Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal APHIS del departamento de Agricultura de Estados Unidos USDA, a partir del lunes 28 de Agosto del 2006, fueron admitidos en Estados Unidos de América tomates maduros, provenientes de Centroamérica. De acuerdo a la misma fuente, la producción de tomate maduro fresco hacia Estados Unidos de América puede realizarse en el marco de dos modalidades, la primera de ellas a campo abierto en un área libre de Mosca del Mediterráneo -Moscamed- (*Ceratitis capitata* Wied.). Para el caso de Guatemala únicamente el departamento de El Petén, cumple con este requisito; la segunda modalidad es en aquellas áreas, que por no

haber sido declaradas libres de Mosca del Mediterráneo, es necesario producir los cultivos bajo cobertura, dentro de los que se incluye los invernaderos. (Agro Negocios, El Mercado del Tomate, Guatemala Agosto 2009)

Ante esta oportunidad varios empresarios guatemaltecos dedicados a la producción agrícola decidieron emprender negocios en el mercado norteamericano y cumplir con los requerimientos fitosanitarios que establece el Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal -APHIS- del departamento de agricultura de Estados Unidos de América -USDA que fundamentalmente se refieren a la ausencia de plagas, bacterias, virus. (Agro Negocios, El Mercado del Tomate, Guatemala Agosto 2009)

Invernaderos, los lugares de producción deben de ser invernaderos que excluyan el ingreso de insectos, que deben tener puertas dobles de ingreso que cierren automáticamente y todas las aberturas, ductos y drenajes deben estar cubiertos con malla con aberturas de 1.6 mm o menor. Los lugares registrados deben de contar con una red de trapeol para la detección de Moscamed dentro y alrededor de los lugares de producción, para ello, la red debe de cumplir con características específicas. (Agro Negocios, El Mercado del Tomate, Guatemala Agosto 2009)

### **1.5 Hidroponía**

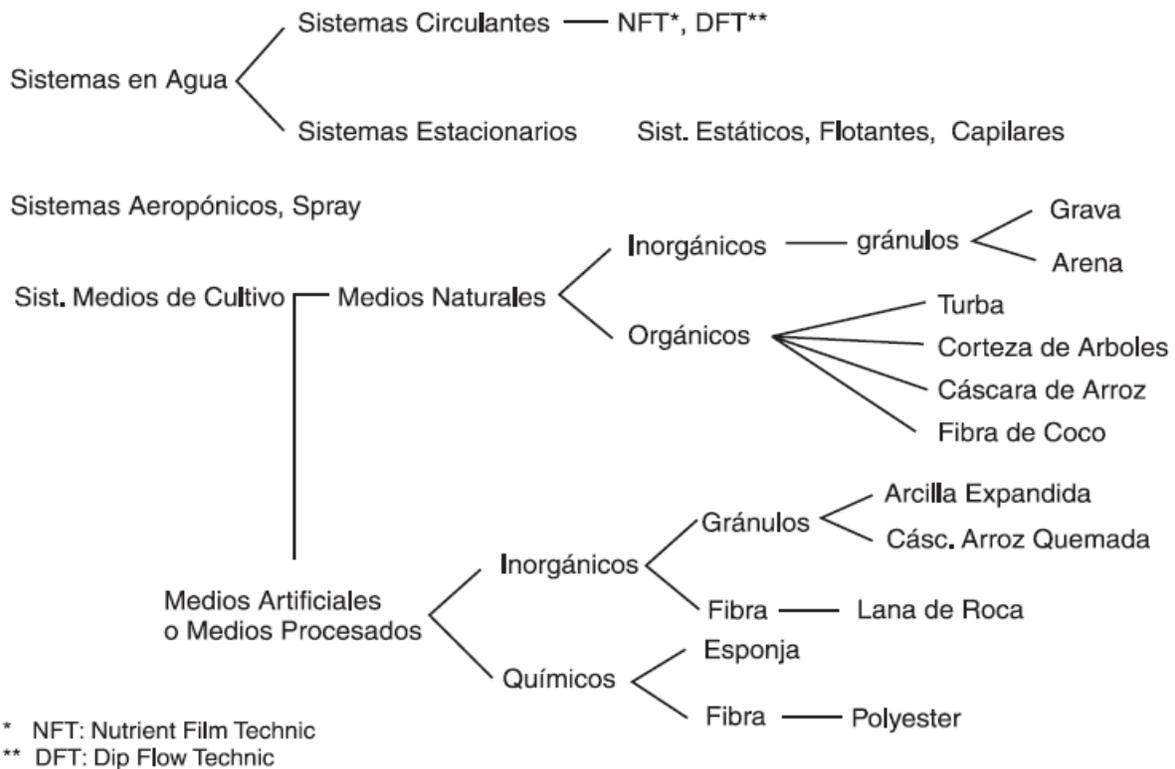
La palabra Hidroponía deriva del griego, a saber, hidro: agua; ponía: trabajo, labor, lo cual literalmente significa trabajo en el agua. El desarrollo de multiplex medio de cultivos que crezca sin la presencia de tierra se le denomina hidroponía

Las primeras referencias de algo parecido a hidroponía se originan con la necesidad de producir alimentos por parte de poblaciones que habitaban en regiones sin tierras fértiles para cultivar, pero que contaban con fuentes de agua suficientes. De tal manera que el concepto de la hidroponía es muy antiguo.

Los principios son encontrados en China, Egipto e India. Leonardo Da Vinci también experimentó en este campo. En el 1600 el belga Helmont realizó experimentos que demuestran la obtención de nutrientes por parte de las plantas. R. Boyle (1600) realizó experimentos de crecimiento de plantas en vasos. En 1699 Woodward demostró finalmente como las plantas obtenían alimentos. Posteriormente en 1860 los alemanes Sachs y Knop fueron los primeros en hacer crecer las plantas en una solución nutritiva, llamando al proceso "nutriculture". Diferentes trabajos de investigación fueron realizados hasta llegar a 1929, donde William F. Gricke, profesor de la Universidad de California, Davis, define el proceso como hidroponía que significa "agua que trabaja". Durante la segunda guerra mundial las fuerzas aliadas instalan en sus bases sistemas hidropónicos para proveer de vegetales y frutas frescas a las tropas en conflicto. Luego, la hidroponía comercial se extiende a través del mundo en 1950. Más recientemente se produce un mayor crecimiento de la hidroponía, al desarrollarse la industria de los plásticos. (Gilsanz, Juan C. 2007)

En Guatemala es más que una nueva forma de cultivo que permitiría a los campesinos guatemaltecos cosechar hasta 150 verduras y legumbres en menos tiempo y a costos más bajos. Desde 1996 el Instituto para la Nutrición en Centroamérica y Panamá (Incap) ha capacitado a técnicos y campesinos en todo el país para que practiquen esta nueva forma de cultivar. Sin embargo, hasta ahora ha cobrado mayor impulso a tal punto que ya varias industrias nacionales utilizando los cultivos hidropónicos.(El Periódico Abril 2 2005)

**Figura 1 Distintos Sistemas y Medios para Cultivos Sin Suelo**



Fuente: Gilsanz, Juan C. (2007)

El trabajo se realizó para el área agrícola en la producción de tomate manzano para la exportación, con recopilación y estimaciones financieras de los años 2010 y 2011, con proyecciones de resultado a 10 años en instrumentos financieros para la toma de decisiones.

## **2. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se da a conocer conceptos de autores, recopilación de información de campo, de los elementos que intervienen en el proceso para la producción de tomate manzano bajo invernadero hidropónico, los cuales ayudaran a tener una visión de lo que interviene en la producción de tomate manzano fresco bajo invernadero hidropónico.

### **2.1 Invernadero Hidropónico**

La utilización de invernaderos en el área agrícola no es algo nuevo, como se vio en capitulo anterior, y la implementación de un invernadero hidropónico requiere que el inversionista realice actividades previas a la instalación del mismo, como establecer qué tipo de estructura y cobertor deberá utilizar, conocer las necesidades nutricionales, humedad de la planta y fruto a producir, conocer los requerimientos de calidad que requieren los clientes que compraran la producción, establecer si debe de implementar Normas ISO de productividad y de medio ambiente, que tipo de riego deberá implementar para alimentar las plantas, los drenajes interno y externo con base en el riego a implementar, deberá de decidir si utiliza suelo normal o sustrato para la planta, conocer qué propiedades son requeridas en suelo normal o sustrato para la planta y fruto a producir, con base en esto se establece la tecnificación que el invernadero requiere, estas actividades y la recopilación de información al final darán a conocer los costos totales.

#### **2.1.1 Generalidades**

La diversificación productiva, tan necesaria en los tiempos actuales, indica la necesidad de mejorar nuestros sistemas de producción de hortalizas y flores. Un invernadero es una herramienta muy útil para producirlas fuera de temporada, conseguir mayor precocidad, aumentar los rendimientos, acortar los ciclos vegetativos de las plantas, mejorar la calidad de los cultivos mediante una atmósfera interior artificial y controlada. (Capdeville, Octavio Barrios, 2004)

Por cultivo sin suelo, se entiende cualquier sistema que no emplea el suelo para su desarrollo, pudiéndose cultivar en una solución nutritiva, o sobre cualquier sustrato con adición de solución nutritiva. (Baixauli Soria ,Carlos., Aguilar Olivert, José M., 2002)

La terminología es diversa, aunque originalmente la denominación es la de cultivos hidropónicos, que es como coloquialmente más se le conoce. Fue el Dr. W.F. Gericke el que acuñó la palabra “hidropónico” para designar este tipo de cultivo. Cultivo hidropónico procede de las letras griegas hydro (agua) y ponos (trabajo), literalmente trabajo en agua, este término es conocido mundialmente y únicamente varía la pronunciación (Steiner A., 1968). Se consideran sistemas de cultivo hidropónico, aquellos que se desarrollan en una solución nutritiva o en sustratos totalmente inertes y a los sistemas que cultivan en sustratos orgánicos, como cultivo sin suelo. Existen incluso autores que prefieren no incluir el cultivo en sacos de turba como sistemas de cultivo sin suelo. La terminología “Cultivo sin Suelo” es empleada literalmente en otros idiomas, *soiless culture*, *culture senza terreno*, *culture sans sol*. (Baixauli Soria ,Carlos., Aguilar Olivert, José M., 2002)

Desde un punto de vista práctico, los cultivos hidropónicos pueden clasificarse en: cultivos hidropónicos (cultivo en agua más nutrientes o sobre materiales inertes) y cultivos en sustrato (cultivo sobre materiales químicamente activos, con capacidad de intercambio catiónico). Por solución nutritiva se entiende, el agua con oxígeno (O<sub>2</sub>) y todos los nutrientes esenciales para las plantas, disueltos en una forma inorgánica completamente dissociada, aunque en la solución pueden existir formas orgánicas disueltas, procedentes de los micro elementos en forma de quelato. (Baixauli Soria ,Carlos., Aguilar Olivert, José M., 2002)

### **2.1.2 Cultivo en Sustrato**

Como sustrato se conoce al material en el cual se desarrolla las raíces de las plantas y que además dará fijación a la misma en un sistema de cultivo hidropónico. El sustrato, además de dar fijación a la planta, servirá como un medio para retener nutrientes y humedad para la planta

Un sustrato debe cumplir los siguientes requerimientos:

- Retener y suplir grandes cantidades de agua, permitiendo así intervalos amplios de irrigación
- Mantener una estructura estable durante su período de uso, y una textura uniforme conocida para guardar grandes volúmenes de aire en el caso de una excesiva irrigación
- Absorber y retener los nutrientes para la planta en forma disponible y tener una buena capacidad amortiguadora para compensar cualquier exceso o déficit de nutrientes

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta. (Infoagro.com, Marzo 2010 Tipos de Sustratos)

### **2.1.3 Propiedades de los Sustratos de Cultivo**

Conocer las condiciones óptimas para el adecuado desarrollo de la raíz, planta y fruto es importante para determinar el tipo de sustrato a utilizar, esto permitirá un desarrollo de la planta adecuada que a su vez se traduzca en calidad de fruto cosechado.

### **2.1.3.1 Propiedades físicas**

#### **A) Porosidad**

Es el volumen total del medio no ocupado por las partículas sólidas, minerales u orgánicas y por tanto, lo estará por aire o agua en una cierta proporción. La porosidad debe ser abierta, pues la porosidad ocluida, al no estar en contacto con el espacio abierto, no sufre intercambio de fluidos con él y por tanto no sirve como almacén para la raíz. El menor peso del sustrato será el único efecto positivo. El espacio o volumen útil de un sustrato corresponderá a la porosidad abierta. El grosor de los poros condiciona la aireación y retención de agua del sustrato. Poros gruesos suponen una menor relación superficie/volumen, por lo que el equilibrio tensión superficial/fuerzas gravitacionales se restablece cuando el poro queda solo parcialmente lleno de agua, formando una película de espesor determinado. (Infoagro.com, Marzo 2010 Tipos de Sustratos)

#### **B) Densidad**

La densidad de un sustrato se puede referir bien a la del material sólido que lo compone y entonces se habla de densidad real, o bien a la densidad calculada considerando el espacio total ocupado por los componentes sólidos más el espacio poroso, y se denomina porosidad aparente.

(Infoagro.com, Marzo 2010 Tipos de Sustratos)

#### **C) Estructura**

Puede ser granular como la de la mayoría de los sustratos minerales, la cual no tiene forma estable, acoplándose fácilmente a la forma del contenedor, mientras que la fibrilar dependerá de las características de las fibras. Si son fijadas por algún tipo de material de cementación, conservan formas rígidas y no se adaptan al recipiente pero tienen cierta facilidad de cambio de volumen y consistencia cuando pasan de secas a mojadas. (Infoagro.com, Marzo 2010 Tipos de Sustratos)

#### D) Granulometría

El tamaño de los gránulos o fibras condiciona el comportamiento del sustrato, ya que además de su densidad aparente varía su comportamiento hídrico a causa de su porosidad externa, que aumenta de tamaño de poros conforme sea mayor la granulometría. (Infoagro.com, Marzo 2010 Tipos de Sustratos)

#### 2.1.3.2 Propiedades químicas

La reactividad química de un sustrato se define como la transferencia de materia entre el sustrato y la solución nutritiva que alimenta las plantas a través de las raíces. Esta transferencia es recíproca entre sustrato y solución de nutrientes y puede ser debida a reacciones de distinta naturaleza:

a) Químicas. Se deben a la disolución e hidrólisis de los propios sustratos y pueden provocar:

- Efectos fitotóxicos por liberación de iones  $H^+$  y  $OH^-$  y ciertos iones metálicos como el  $Co^{+2}$ .
- Efectos carenciales debido a la hidrólisis alcalina de algunos sustratos que provoca un aumento del pH y la precipitación del fósforo y algunos microelementos.
- Efectos osmóticos provocados por un exceso de sales solubles y el consiguiente descenso en la absorción de agua por la planta.

b) Físico-químicas. Son reacciones de intercambio de iones, el enlace iónico es la unión que resulta de la presencia de fuerzas de atracción electrostática entre los iones de distinto signo. Se da cuando uno de los átomos capta electrones del otro. Y se dan en sustratos con contenidos en materia orgánica o los de origen arcilloso (arcilla expandida) es decir, aquellos en los que hay cierta capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.). Estas reacciones provocan modificaciones en el pH y en la

composición química de la solución nutritiva por lo que el control de la nutrición de la planta se dificulta. (Infoagro.com, Marzo 2010 Tipos de Sustratos)

c) Bioquímicas. Son reacciones que producen la biodegradación de los materiales que componen el sustrato. Se producen sobre todo en materiales de origen orgánico, destruyendo la estructura y variando sus propiedades físicas. Esta biodegradación libera CO<sub>2</sub> y otros elementos minerales por destrucción de la materia orgánica. Normalmente se prefieren los sustratos inertes frente a los químicamente activos. La actividad química aporta a la solución nutritiva elementos adicionales por procesos de hidrólisis o solubilidad. Si éstos son tóxicos, el sustrato no sirve y hay que descartarlo, pero aunque sean elementos nutritivos útiles entorpecen el equilibrio de la solución al superponer su incorporación un aporte extra con el que habrá que contar, y dicho aporte no tiene garantía de continuidad cuantitativa (temperatura, agotamiento, etc.). Los procesos químicos también perjudican la estructura del sustrato, cambiando sus propiedades físicas de partida. (Infoagro.com, Marzo 2010 Tipos de Sustratos)

### **2.1.3.3 Propiedades biológicas**

Cualquier actividad biológica en los sustratos es claramente perjudicial. Los microorganismos compiten con la raíz por oxígeno y nutrientes. También pueden degradar el sustrato y empeorar sus características físicas de partida. Generalmente disminuye su capacidad de aireación, pudiéndose producir asfixia radicular. La actividad biológica está restringida a los sustratos orgánicos y se eliminarán aquellos cuyo proceso degradativo sea demasiado rápido. (Infoagro.com, Marzo 2010 Tipos de Sustratos)

Así las propiedades biológicas de un sustrato se pueden concretar en:

a) Velocidad de descomposición

La velocidad de descomposición es función de la población microbiana y de las condiciones ambientales en las que se encuentre el sustrato. Esta puede

provocar deficiencias de oxígeno y de nitrógeno, liberación de sustancias fitotóxicas y contracción del sustrato. La disponibilidad de compuestos biodegradables (carbohidratos, ácidos grasos y proteínas) determina la velocidad de descomposición.

b) Efectos de los productos de descomposición.

Muchos de los efectos biológicos de los sustratos orgánicos se atribuyen a los ácidos húmicos y fúlvicos, que son los productos finales de la degradación biológica de la lignina y la hemicelulosa. Una gran variedad de funciones vegetales se ven afectadas por su acción.

c) Actividad reguladora del crecimiento.

Es conocida la existencia de actividad auxínica en los extractos de muchos materiales orgánicos utilizados en los medios de cultivo. (Infoagro.com, Marzo 2010 Tipos de Sustratos)

#### **2.1.4 Estructura de un invernadero**

Los invernaderos requieren de una estructura que permita regular la ventilación, la humedad y la temperatura interior. La altura de un invernadero para tomate lo recomendable es una altura de 3 a 4 metros. Las paredes del invernadero generalmente son de Polietileno, de 0.15 a 0.20 milímetros de espesor, el cual debe de permitir difundir la luz en todo el área. El invernadero puede ser construido en su estructura de madera, hierro, aluminio, bambú, tubos PVC o de concreto. Dependiendo de los materiales de construcción a usar, así será los costos que involucrara en la construcción y su mantenimiento periódico, es importante considerar lo siguiente en la implementación de un invernadero hidropónico.

- El desarrollo óptimo de la planta es una combinación adecuada del aire, agua, luz, nutriente, drenajes, humedad, en cada planta, para lo cual el invernadero hidropónico ayuda a la misma en base a tecnificación en su cultivo lo cual permite incrementar la producción, y evitar situaciones que afecten las plantas que no permitan obtener una adecuada producción.

- Es importante efectuar un estudio de la zona que se elija para instalar el invernadero hidropónico, el factor principal a considerar es la cantidad, disponibilidad y calidad de agua, un estudio de ambiente e impacto que lo requieren ahora en Guatemala. Otro factor es la disponibilidad de energía eléctrica, su cercanía o los factores a necesitar para su disponibilidad en el lugar , otros factores esta el clima, temperatura, carreteras que permitan llevar el producto a empacadoras, aeropuertos y puertos de mar, si es el caso que se requiere
- Temperatura y humedad del lugar a instalar un invernadero en relación a la planta y fruto a producir, es un factor importante en los costos a requerir en tecnología dentro del invernadero para tener las condiciones optimas que permitan el crecimiento adecuado de la planta y la producción del su fruto. La finalidad del Invernadero es darle a la planta las condiciones ideales, y hay condiciones que el lugar ideal no se cuenta, para lo cual si se está cerca del mar y la planta requiere una temperatura menor se tendrá que invertir en tecnología que permita bajar la temperatura dentro del invernadero, también está la situación inversa, el invernadero está instalado en un lugar con temperatura muy baja pero la planta requiere temperatura altas, para lo cual se tendrá que considerar tecnología para aumentar la temperatura dentro del invernadero, estos factores son importantes a considerar ya que tendrán un costo importante que afectara el rendimiento monetario a los inversionistas.
- El viento, la orientación y velocidad del viento durante el año, es importante a establecer para ver el tipo de estructura a necesitar y la orientación de la misma, para aprovechar el intercambio de aire en el invernadero, importante para las plantas.
- Lluvia y topografía del lugar, lo cual permite establecer las adecuaciones necesarias para los drenajes internos y externos del invernadero, de esta forma evitar problemas de correntadas de lluvia que puedan dañar el invernadero y también los drenajes internos a requerir para la evacuación del agua.

- Luz, es otro factor que necesitan las plantas, dependiendo de cada planta, la luz que se recibe en el lugar, el diseño del techo del invernadero será un factor importante a considerar para la obtención de luz, adicional se podría considerar un tipo de malla protectora entre el techo y las plantas, o pinturas a usar en el techo para evitar la entrada de luz dentro del invernadero en determinadas horas o meses del año, y en otros casos establecer luz artificial ya que la planta necesita luz constante, para lo cual habría uso de energía eléctrica, los factores anteriores impactan en costos monetarios a requerir.

Es conveniente que la estructura del invernadero cuenta con las dimensiones adecuadas que permitan trabajar de pie y moverse libremente para la siembra y la cosecha, el laboreo y la mecanización. También hay que buscar en lo posible la hermeticidad, así como el control de la ausencia o presencia de condensación de agua. Siempre existe una relación determinante entre las condiciones propias del invernadero y los factores de control para una buena producción. La estructura que, una vez cubierta, se convertirá en invernadero, debe ser ligera, resistente, funcional, duradera, y a ser posible modular y atornillada, ya que el uso de tornillos permite en un momento cambiar o modificar la instalación con facilidad, y tiene una mayor flexibilidad de manejo que cuando se une con soldadura. (Samperio, R. Gloria., 2004)

#### **2.1.4.1 Fertilización**

Es el proceso de combinar nutrientes minerales adecuados y en cantidades determinadas para alimentar la planta a través del riego por agua que ayuda a llevar los nutrientes que necesita para desarrollarse adecuadamente, tales minerales como Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Magnesio, Calcio y otros de acuerdo a la necesidad de la planta, lo cual permite la producción de su fruto como el tomate o el crecimiento adecuado de la misma, en caso no proporcione fruto, como ejemplo la lechuga. El proceso de fertilización se usa un equipo automatizado el cual realiza la

combinación de nutrientes y los traslada al riego de agua. (Samperio, R. Gloria., 2004)

#### **2.1.4.2 Riego**

Es el proceso de llevar agua a la planta, el cual puede ser a través de canales, tubería, conductos que permitan llegar a cada planta y proporcionarle agua, el flujo de agua puede ser constante o por goteo, esto dependerá de la planta y el invernadero a implementar.

Riego en sustrato, es suministrar solución nutritiva a los cultivos sembrados en algún sustrato, a fin de que no sufran estrés hídrico en un determinado momento, o que la falta de solución nutritiva pueda originar pérdidas en el volumen de cosecha o, tal vez, la muerte misma de la planta. (Samperio, R. Gloria., 2004)

#### **2.1.4.3 Desagüe**

El desagüe permite desechar o desviar agua que no se requiere, para lo cual existen dos tipos, interno y externo en el invernadero hidropónico, el externo es el que permite evitar que la lluvia penetre al invernadero, lo cual afectaría la planta y se correría el riesgo de perder la producción, el desagüe interno, es aquel el cual evacua y permite que el agua siga circulando en el invernadero, el cual permite llevar un riego constante. En ambos desagües, interno y externo, antes de implementar un invernadero es importante efectuar un proceso de nivelación del suelo con características adecuadas de nivelación según el constructor e implementador del invernadero, para usar la gravedad y permitir un desagüe adecuado del agua. (Samperio, R. Gloria., 2004)

#### **2.1.4.4 Recirculación de Agua**

Es el proceso de recolectar el agua con nutrientes que se ha proporcionado a las plantas y recircularlo de nuevo en el invernadero, pero previo a reenviar a las plantas el agua hay que establecer la cantidad de nutrientes que tiene y establecer la cantidad de nuevos nutrientes y calidad del agua, este proceso permite reducir

costos en la obtención del agua y reducir costos e la compra de nutrientes, pero el proceso es recomendado para una área mínima de 3 hectáreas, lo anterior por el equipo y la inversión que se debe de efectuar al implementar un procesos de recirculación de agua.

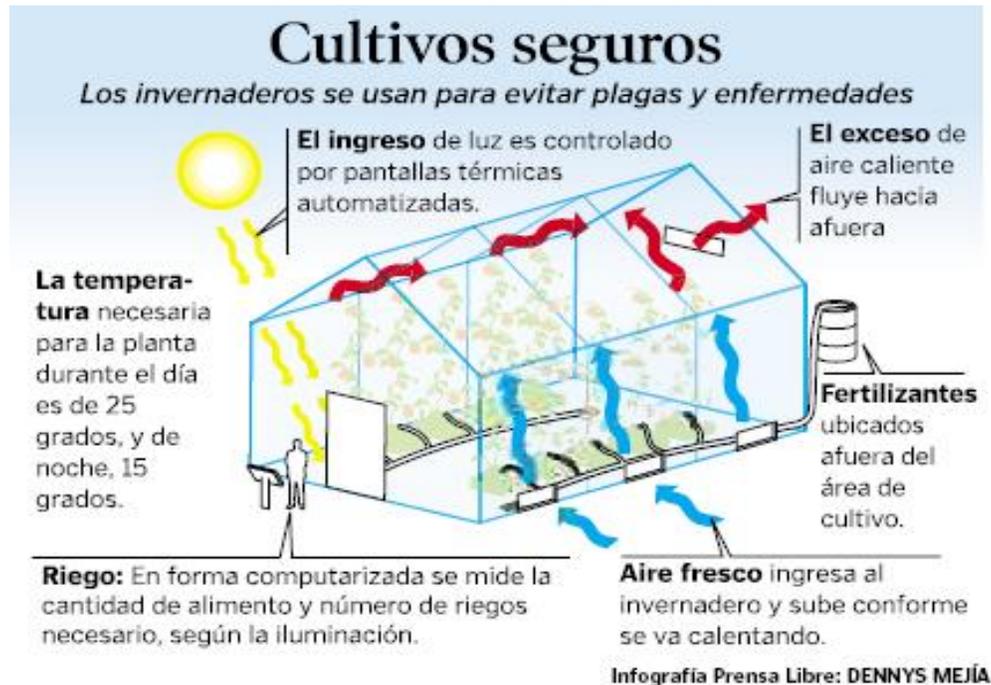
#### **2.1.4.5 Mediciones Equipo**

Equipo que permite mediciones, el cual puede estar integrado al invernadero y el mismo toma decisiones de que realizar o este puede ser portátil y seguidamente tomamos decisiones a realizar, sobre información de la cantidad de nutrientes que se le está proporcionado a la planta, la humedad y temperatura interna y externa en el invernadero, la acidez y composición de suelos, esto permite mantener un crecimiento adecuado de las plantas. (Samperio, R. Gloria., 2004)

#### **2.1.4.6 Inocuidad en invernaderos**

La prevención de contaminación del producto final en el almacenamiento de químicos, pesticidas, cantidades a utilizar, como el uso, su manipulación, limpieza del equipo para sembrar, cosechar, transportar, fumigar, plantas y frutos, además del equipo a usar en el ingreso de personal al invernadero es importante establecer políticas, formularios, procedimientos escritos a seguir en cada actividad y que estén disponibles en cualquier momento, así como su almacenamiento, para lo cual deberán de ser auditables para su verificación y correcciones, que al final permite prevenir contaminación del producto final y que esto pueda perjudicar al ser humano. (Samperio, R. Gloria., 2004)

**Figura 2 Elementos de un Invernadero Hidropónico**



Fuente: Prensa Libre Octubre 5 2009.

### 2.1.5 Ventajas de siembra en invernadero

- a) Se obtiene una óptima relación aire/agua en el sistema radicular de la planta, favoreciendo por tanto el desarrollo del cultivo.
- b) La nutrición está mucho más controlada que en los sistemas de cultivo en suelo, puesto que no existen interacciones. Se emplea una solución nutritiva directamente o aplicada a un sustrato totalmente inerte, sin actividad química, o sobre sustratos con una baja capacidad de intercambio catiónico.
- c) En sistemas cerrados, en donde el drenaje es reutilizado, se puede conseguir un ahorro de agua y fertilizantes. Por el hecho de tener controlados dichos drenajes se evita la contaminación de suelos y acuíferos.
- d) Se pueden emplear sustratos distintos a los comercialmente conocidos y procedentes de residuos, como la paja de cereales, la fibra de coco, ladrillo

triturado, fibra de madera, residuo de la industria del corcho, etc., con muchas posibilidades y con posibles soluciones por explotar a nivel local.

- e) Al emplear en la mayor parte de los casos sustratos totalmente inertes, con ausencia de enfermedades típicas del suelo, convierten al sistema de cultivo sin suelo, como una buena alternativa al empleo de desinfectantes, entre los que cabe citar el bromuro de metilo, el cual se encuentra en fase de desaparición.
- f) Generalmente se obtiene en los cultivos una buena uniformidad que facilita las labores culturales, como podas, entutorados, etc.. Se suprimen los trabajos de incorporación de abonados de fondo, preparaciones de suelo y eliminación de malas hierbas, mejorando en general las condiciones de trabajo. En determinados cultivos como el fresón cultivado en invernadero, la posibilidad de montar el sistema en altura, puede facilitar la recolección.
- g) Se puede conseguir una mayor precocidad y mayor potencial productivo, debido a que la planta cuando toma la solución nutritiva, consume menos energía para su desarrollo que en los sistemas de cultivo en suelo.
- h) Generalmente se puede obtener una mejor calidad de cultivo y por lo tanto del producto. (Baixauli Soria ,Carlos., Aguilar Olivert, José M., 2002)

### **2.1.6 Desventajas de siembra en invernadero**

- a) En las instalaciones donde se trabaja a solución perdida, el sistema puede ser contaminante, cuando se evacuan los drenajes al suelo ó a una fosa.
- b) El vertido tanto de sustratos como de plásticos de forma incontrolada, es también contaminante.
- c) Pueden aparecer, y de hecho aparecen, enfermedades de raíz, por ausencia de mecanismos de defensa en los sustratos. Un ejemplo es el *Phytlum* que actúa en sistemas de cultivo sin suelo sobre plantas adultas, produce enanismo acusado y llega a matar las plantas.
- d) El sistema requiere de una mayor precisión en el manejo del riego y la nutrición. En cultivos sin suelo generalmente se trabaja con bajos volúmenes

de sustrato, con poca reserva de agua y un error puede traer consecuencias fatales.

- e) En sustrato se da una menor inercia térmica que en el suelo y los cultivos están más expuestos a los posibles cambios de temperatura ambiental.
- f) El establecimiento de un cultivo sin suelo, supone un mayor coste de instalación, tanto por los elementos de riego, por la conveniencia de adecuar el cabezal de riego, la adquisición de contenedores y sustratos.
- g) Por ser una técnica novedosa para el agricultor, requiere de un asesoramiento técnico, aunque en muchos casos pasa a ser una ventaja, puesto que dicho servicio termina siendo un asesoramiento integral del cultivo. (Baixauli Soria, Carlos, Aguilar Olivert, José M., 2002)

Al trabajar con sustratos, es tan importante trabajar sobre un sustrato desinfectado, ya que la hidroponía da la oportunidad de trabajar sobre un medio esterilizado, y se evita problemas como los descritos anteriormente, lo cual será valorado por productores y consumidores al obtener un producto de alta calidad.

### **2.1.7 Norma ISO**

La ISO (International Standardization Organization) es la entidad internacional encargada de favorecer la normalización en el mundo. Con sede en Ginebra, es una federación de organismos nacionales, éstos, a su vez, son oficinas de normalización que actúan de delegadas en cada país, como por ejemplo: AENOR en España, AFNOR en Francia, DIN en Alemania, etc. con comités técnicos que llevan a término las normas. Se creó para dar más eficacia a las normas nacionales.

Las normas son un modelo, un patrón, ejemplo o criterio a seguir. Una norma es una fórmula que tiene valor de regla y tiene por finalidad definir las características que debe poseer un objeto y los productos que han de tener una compatibilidad para ser usados a nivel internacional. Pongamos, por ejemplo, el problema que ocasiona a muchos usuarios los distintos modelos de enchufes que existen a escala

internacional para acoplar pequeñas máquinas de uso personal: secadores de cabello, máquinas de afeitar, etc. cuando se viaja. La incompatibilidad repercute en muchos campos. La normalización de los productos es, pues, importante. La finalidad principal de las normas ISO es orientar, coordinar, simplificar y unificar los usos para conseguir menores costes y efectividad.

Tiene valor indicativo y de guía. Actualmente su uso se va extendiendo y hay un gran interés en seguir las normas existentes porque desde el punto de vista económico reduce costes, tiempo y trabajo. Criterios de eficacia y de capacidad de respuesta a los cambios. Por eso, las normas que presentemos, del campo de la información y documentación, son de gran utilidad porque dan respuesta al reto de las nuevas tecnologías. (Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9796] Nº 129, 14 de diciembre de 1998).

### **2.1.8 Norma ISO 9000**

Las normas ISO 9000 han cobrado mayor relevancia internacional en la última década y en la actualidad es utilizada en más de 120 países. Estas normas requieren de sistemas documentados que permitan controlar los procesos que se utilizan para desarrollar y fabricar los productos. Estos tipos de sistemas se fundamentan en la idea de que hay ciertos elementos que todo sistema de calidad debe tener bajo control, con el fin de garantizar que los productos y/o servicios se fabriquen en forma consistente y a tiempo. (Monterroso, Lic. Elda, Febrero 2003, Normas ISO).

Las ISO 9000 no definen cómo debe ser un Sistema de Gestión de Calidad de una organización, sino que ofrecen especificaciones de cómo crearlo e implementarlo; éste será diferente en función de las características particulares de la organización y sus procesos. Las normas se revisan cada 5 años para garantizar la adecuación a las tendencias y dinámica del contexto mundial. En el año 2000 cobraron vigencia

los cambios propuestos para las ISO 9000, los que se tradujeron en las actuales Normas ISO 9000 versión 2000.

Las ISO 9000:2000 quedaron conformadas por tres grandes apartados:

ISO 9000:2000, Sistemas de Gestión de Calidad: Principios y vocabulario.

ISO 9001:2000, que trata sobre los requisitos de los Sistemas de Gestión de Calidad, y las

ISO 9004:2000, que se refieren a recomendaciones para llevar a cabo las mejoras de calidad

Las características más importantes y novedosas de esta serie son:

- La orientación hacia el cliente
- La gestión integrada
- El énfasis en el proceso de negocios
- La incorporación de la Mejora Continua
- La medición de la satisfacción del cliente

La ISO 9001 – 2000 se puede aplicar en cualquier tipo de organización, ya sea con o sin fines de lucro, manufacturera o de servicios, grande, mediana o pequeña. (Monterroso, Lic. Elda, Febrero 2003, Normas ISO).

### **2.1.9 Norma ISO 14000**

Las ISO 14000 son normas internacionales que se refieren a la gestión ambiental de las organizaciones. Su objetivo básico consiste en promover la estandarización de formas de producir y prestar servicios que protejan al medio ambiente, minimizando los efectos dañinos que pueden causar las actividades organizacionales.

Los estándares que promueven las normas ISO 14000 están diseñados para proveer un modelo eficaz de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), facilitar el desarrollo comercial y económico mediante el establecimiento de un lenguaje común

en lo que se refiere al medio ambiente y promover planes de gestión ambiental estratégicos en la industria y el gobierno. (Monterroso, Lic. Elda, Febrero 2003, Normas ISO).

Un SGA es un sistema de gestión que identifica políticas, procedimientos y recursos para cumplir y mantener un gerenciamiento ambiental efectivo, lo que conlleva evaluaciones rutinarias de impactos ambientales y el compromiso de cumplir con las leyes y regulaciones vigentes en el tema, así como también la oportunidad de continuar mejorando el comportamiento ambiental.

#### Características generales de las normas

- Las normas ISO 14000 son estándares voluntarios y no tienen obligación legal.
- Tratan mayormente sobre documentación de procesos e informes de control.
- Han sido diseñadas para ayudar a organizaciones privadas y gubernamentales a establecer y evaluar objetivamente sus SGA .
- Proporcionan, además, una guía para la certificación del sistema por una entidad externa acreditada.
- No establecen objetivos ambientales cuantitativos ni límites en cuanto a emisión de contaminantes.
- No fijan metas para la prevención de la contaminación ni se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción de una empresa u otra organización, y de las externalidades que de ellos deriven al medio ambiente.
- Los requerimientos de las normas son flexibles y, por lo tanto, pueden ser aplicadas a organizaciones de distinto tamaño y naturaleza.

(Monterroso, Lic. Elda, Febrero 2003, Normas ISO).

## **2.2 Cultivo de Tomate Manzano en Invernadero Hidropónico**

El origen del tomate es de América, y de allí se ha expandido su cultivo y desarrollado diferentes tipos de tomate comercial a nivel mundial, la utilización del tomate como hortaliza o fruto a nivel de la cocina y el uso industrial hace de esta hortaliza, sea una de las más cultivadas a nivel mundial. Para el cultivo del tomate bajo invernadero se tiene varias etapas en su producción del fruto y consideraciones que la planta necesita como la temperatura ideal, humedad, luminosidad a recibir, ventilación para ayudar en su oxigenación, el tipo de suelo a utilizar, el PH del suelo o sustrato, el cual ayuda en la solubilidad de nutrientes para que la planta los absorba a través de su raíz.

Desde la germinación y siembra de la planta es importante la calidad de las semillas a usar, las diferentes podas que requiere la planta, conocer los estados de maduración del tomate para establecer la cosecha del tomate para tipo de consumidor final al que se dirige el producto, su control y manejo de plagas, virus y enfermedades que podrían afectar a la planta y por defecto afectar la producción y la calidad del producto final, lo cual afectara en los ingresos que se obtenga de la producción.

### **2.2.1 Generalidades**

El tomate es originario de América del sur, entre las regiones de Chile, Ecuador y Colombia, pero su domesticación se inició en el sur de México y norte de Guatemala. Las formas silvestres de “tomate cereza”, *Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*, originarias de Perú, migraron a través del Ecuador, Colombia, Panamá y América Central hasta llegar a México, donde fue domesticado por el hombre; en la lengua nahua de México era llamado *tomatl*, que sin lugar a dudas dio origen a su nombre actual.

El tomate alcanzó un estado avanzado de domesticación en México antes de ser llevado a Europa y Asia. Los herbarios europeos muestran descripciones y grabados

de tomate solamente a partir de la segunda mitad del siglo XVI. Esas informaciones revelan que los primeros tipos cultivados en Europa tenían frutos blandos, con amplia variedad de formas y colores, cambios que fueron realizados por los agricultores primitivos de México.

La introducción del tomate al continente europeo ocurrió probablemente por España, entre 1523, año de la conquista de México y 1524, cuando aparecieron las primeras descripciones publicadas por el italiano Pier Andrea Mattioli. En el siglo XVI e inicios del siglo XVII, el tomate fue cultivado en los jardines de Europa (Italia, Inglaterra, España y Francia) como ornamental, por la belleza y color de sus frutos. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

Vale la pena anotar que esta planta en principio se consideró como venenosa, probablemente por ser miembro de la familia de las solanáceas, e incluso se le atribuyeron propiedades afrodisíacas, razón por la cual se le dio el nombre de “manzana del amor” o *pomi d'oro* (manzana dorada), término que originó el actual nombre italiano, *pomodoro*. La razón de este nombre, sin duda, se debe a que los primeros cultivos italianos producían frutos de color amarillo. Los italianos fueron los primeros en cultivar el tomate y probablemente los primeros que lo utilizaron en la alimentación humana, a mediados del siglo XVIII.

El tomate, después de haber llegado a Inglaterra, fue llevado a los Estados Unidos alrededor del año 1711, donde también fue cultivado como ornamental. El consumo de tomate como fuente de alimento ocurrió aproximadamente en 1850 en los Estados Unidos, y sólo a partir de esta fecha comenzó a tener un poco de interés científico y agronómico.

Sólo a partir del siglo XIX adquirió gran importancia económica mundial, hasta llegar a ser, junto con la papa, la hortaliza más difundida y predominante del mundo.

En 1900 surgió la primera variedad mejorada, denominada ponderosa, a partir de la cual se obtuvo la mayoría de las variedades americanas actuales, junto con los materiales colectados en la región de origen durante las décadas de los veinte y los treinta. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

## **2.2.2 Morfología**

El tomate es una planta perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual, puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta, y su crecimiento es limitado en las variedades determinadas e ilimitado en las indeterminadas. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

### **2.2.2.1 El tallo**

El tallo principal tiene 2 a 4 cm de diámetro en la base y está cubierto por pelos glandulares y no glandulares que salen de la epidermis; sobre el tallo se van desarrollando hojas, tallos secundarios e inflorescencias. Éste tiene la propiedad de emitir raíces cuando se pone en contacto con el suelo, característica importante que se aprovecha en las operaciones culturales de aporque dándole mayor anclaje a la planta. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

### **2.2.2.2 La flor**

Es perfecta o hermafrodita, regular e hipógina y consta de cinco o más sépalos y de seis o más pétalos; tiene un pistilo con cinco estambres, unidos en sus anteras y formando un tubo que encierra el pistilo. Esta conformación favorece la autopolinización. El pistilo está compuesto de un ovario y de un estilo largo, simple y levemente engrosado; el ovario tiene entre dos y 20 óvulos formados según la variedad, y éstos reflejan la forma del fruto que podría desarrollarse. Las flores se agrupan en racimos simples ramificados que se desarrollan en el tallo y en las ramas del lado opuesto a las hojas. Un racimo puede reunir de 4 a 20 flores dependiendo de la variedad cultivada y las condiciones de desarrollo de la planta; una variedad de fruto pequeño como cherry puede tener hasta 40 flores por inflorescencia. Las flores son amarillas y normalmente pequeñas (uno a dos cm de diámetro). La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

### **2.2.2.3 Las hojas**

Son compuestas imparipinadas con siete a nueve folíolos, los cuales generalmente son peciolados, lobulados y con borde dentado, y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

### **2.2.2.4 La raíz**

El sistema radical del tomate es superficial y está constituido por la raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Dentro de la raíz se encuentra la epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes, además el cortex y el cilindro central donde se sitúa el xilema. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

### **2.2.2.5 El fruto**

Es una baya que presenta diferente tamaño, forma, color, consistencia y composición, según el cultivo que se trate. Está constituido por la epidermis o piel, la pulpa, el tejido placentario y las semillas. Internamente los frutos están divididos en lóculos, que pueden ser bi, tri, tetra o pluriloculares. Frutos uniloculares son escasos y los frutos maduros pueden ser rojos, rosados o amarillos. En los lóculos se forman las semillas. La maduración del fruto puede ser uniforme, pero existen algunas variedades que presentan hombros verdes debido a un factor genético. La exposición directa de los rayos del sol sobre los frutos con hombros verdes acrecienta su color a un verde más intenso, y en algunos casos toman una coloración amarilla; el cubrimiento de los frutos con el follaje reduce este fenómeno. Es importante al momento de elegir una variedad determinar si el mercado acepta esta característica. El fruto del tomate está unido al pedúnculo por medio de una articulación en la que se encuentra un punto de abscisión. Algunas variedades no tienen este punto de abscisión por lo que son definidas como variedades tipo "jointless", y se usan principalmente para procesamiento ya que se requiere que el

fruto se separe fácilmente del cáliz. Para la comercialización, los frutos tipo milano o ensalada se recolectan con una porción de cáliz, mientras que en los tipos chonto su presencia es indeseable. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

#### **2.2.2.6 La semilla**

La semilla del tomate es pequeña, con dimensiones aproximadas de 5 x 4 x 2 mm, éstas pueden ser de forma globular, ovalada, achatada, casi redonda, ligeramente alongada, plana, arriñonada, triangular con la base puntiaguda. La semilla está constituida por el embrión, el endospermo y la testa o cubierta seminal, la cual está recubierta de pelos. Las semillas dentro del lóculo, en sus últimas etapas de desarrollo, aparecen inmersas en una sustancia gelatinosa. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

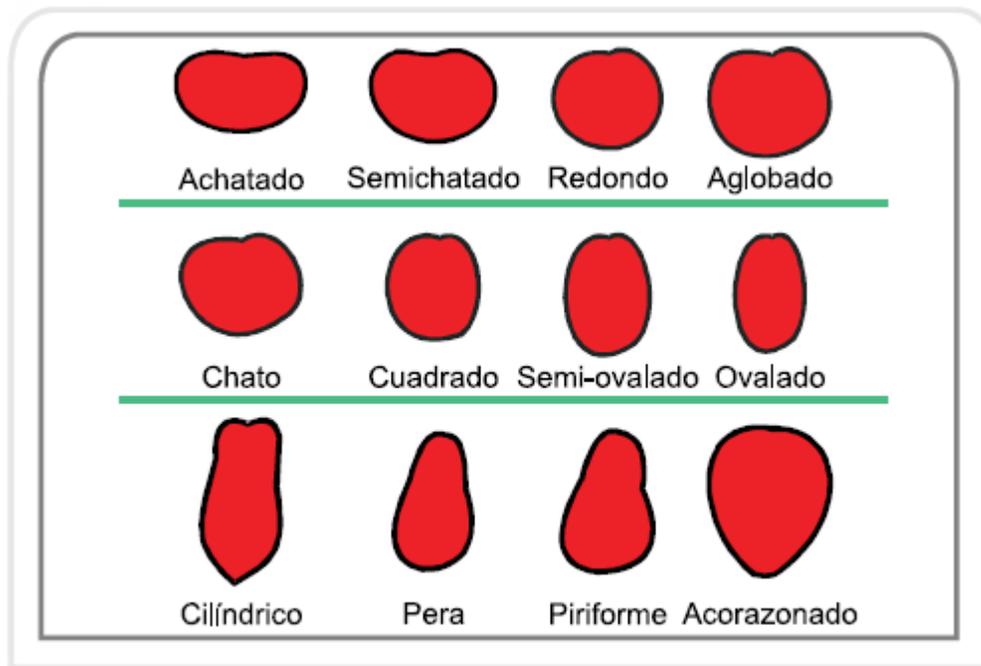
#### **2.2.3 Tipos de Tomate**

El tomate es un fruto que presenta diferentes tamaño (figura 3), forma, consistencia, composición y color, al madurarse pueden ser rojos, rosados o amarillos. Los tomate se diferencian de acuerdo con su uso, ya sea para consumo en fresco o industrial, y según la forma externa de los frutos.

Según el hábito de crecimiento, las variedades pueden ser determinadas e indeterminadas. Las variedades de hábito determinado son de tipo arbustivo, de porte bajo, compactas, poseen inflorescencias apicales y su producción de fruto se concentra en un período relativamente corto. Las plantas crecen, florecen y fructifican en etapas bien definidas. Las variedades de tomate para agroindustria son por lo general de hábito indeterminado, con frutos en forma de pera o ciruela, redondos, alargados, acorazonados o cilíndricos. Las variedades de hábito indeterminado tienen inflorescencias laterales y su crecimiento vegetativo es continuo; la floración, fructificación y cosecha se extienden por períodos muy largos. Las variedades de tomate para mesa y tipos chonto y cherry tienen por lo general hábito indeterminado, y las plantas necesitan de tutores que conduzcan su

crecimiento. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

**Figura 3 Formas de Tomate**



Fuente: Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007

Principales tipos de tomate comercializados:

- **Tipo Beef.** Plantas vigorosas hasta el 6<sup>o</sup>-7<sup>o</sup> ramillete, a partir del cual pierde bastante vigor coincidiendo con el engorde de los primeros ramilletes. Frutos de gran tamaño y poca consistencia. Producción precoz y agrupada. Cierre pistilar irregular. Mercados más importantes: mercado interior y mercado exterior (Estados Unidos).
- **Tipo Marmande.** Plantas poco vigorosas que emiten de 4 a 6 ramilletes aprovechables. El fruto se caracteriza por su buen sabor y su forma acostillada, achatada y multilocular, que puede variar en función de la época de cultivo.

- Tipo Vemone. Plantas finas y de hoja estrecha, de porte indeterminado y marco de plantación muy denso. Frutos de calibre G que presentan un elevado grado de acidez y azúcar, inducido por el agricultor al someterlo a estrés hídrico. Su recolección se realiza en verde pintón marcando bien los hombros. Son variedades con pocas resistencias a enfermedades que se cultivan con gran éxito en Cerdeña (Italia).
- Tipo Moneymaker. Plantas de porte generalmente indeterminado. Frutos de calibres M y MM, lisos, redondos y con buena formación en ramillete.
- Tipo Cocktail. Plantas muy finas de crecimiento indeterminado. Frutos de peso comprendido entre 30 y 50 gramos, redondos, generalmente con 2 lóculos, sensibles al rajado y usados principalmente como adorno de platos. También existen frutos aperados que presentan las características de un tomate de industria debido a su consistencia, contenido en sólidos solubles y acidez, aunque su consumo se realiza principalmente en fresco. Debe suprimirse la aplicación de fungicidas que manchen el fruto para impedir su depreciación comercial.
- Tipo Cereza (Cherry). Plantas vigorosas de crecimiento indeterminado. Frutos de pequeño tamaño y de piel fina con tendencia al rajado, que se agrupan en ramilletes de 15 a más de 50 frutos. Sabor dulce y agradable. Existen cultivares que presentan frutos rojos y amarillos. El objetivo de este producto es tener una producción que complete el ciclo anual con cantidades homogéneas. En cualquier caso se persigue un tomate resistente a virosis y al rajado, ya que es muy sensible a los cambios bruscos de temperatura.
- Tipo Larga Vida. Tipo mayoritariamente cultivado en la provincia de Almería. La introducción de los genes Nor y Rin es la responsable de su larga vida, confiriéndole mayor consistencia y gran conservación de los frutos de cara a su comercialización, en detrimento del sabor. Generalmente se buscan frutos de calibres G, M o MM de superficie lisa y coloración uniforme anaranjada o roja.

- Tipo Liso. Variedades cultivadas para mercado interior e Italia comercializadas en pintón y de menor vigor que las de tipo Larga vida.
- Tipo Ramillete. Cada vez más presente en los mercados, resulta difícil definir qué tipo de tomate es ideal para ramillete, aunque generalmente se buscan las siguientes características: frutos de calibre M, de color rojo vivo, insertos en ramilletes en forma de raspa de pescado, etc. (CultivoTomate.com, 2011)

La producción de tomate bajo invernadero se basa principalmente en la siembra de variedades híbridas; estas semillas son desarrolladas por mejoradores genéticos especialistas y vendidas por compañías comerciales. Las ventajas de las semillas híbridas son su muy alto vigor, buena uniformidad, alta producción y calidad y a algunas se les ha incorporado resistencia a enfermedades. El productor debe comprar semillas certificadas, producidas por compañías acreditadas y apropiadamente empacadas, y que en la etiqueta se incluya las características del material y las condiciones de almacenamiento de la semilla. Además, que hayan sido evaluadas con relación a su rendimiento y productividad en las condiciones agroecológicas donde se va a sembrar. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata, M., Rengifo, T. 2007)

#### **2.2.4 Composición y Valor Nutricional**

El tomate es una rica fuente de vitaminas A, B1, B2, B6, C y E, y de minerales como fósforo, potasio, magnesio, manganeso, zinc, cobre, sodio, hierro y calcio. Tiene un importante valor nutricional ya que incluye proteínas, hidratos de carbono, fibra, ácido fólico, ácido tartárico, ácido succínico y ácido salicílico. El tomate es rico en licopeno, pigmento que le proporciona su característico color rojo, y que también se encuentra en la sandía, la zanahoria, el albaricoque y el pomelo; la diferencia es que el tomate tiene mayor proporción de este pigmento, hasta el punto de que proporciona el 90% del necesario para el organismo. El licopeno es el más potente de los antioxidantes, se ha demostrado que esta sustancia puede prevenir e incluso combatir el cáncer porque protege las células de los efectos de la oxidación. El

licopeno se libera sobre todo al cocinarse, y por eso es bueno comerse el tomate en salsa y, en lo posible, acompañado con aceite o queso, porque así se absorbe mejor. El tomate también posee el antioxidante glutatión, que ayuda a depurar el organismo de productos tóxicos e impide la acumulación de materiales pesados. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

En la tabla siguiente provee información sobre los principales constituyentes nutritivos del tomate, Contenido medio por 100 gramos de tomate.

**Cuadro 1 Valor Nutricional**

<b>ELEMENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Agua	93.50%
Proteína	0,9 g
Grasa	0,1 g
Calorías	23
Carbohidratos	3,3 g
Fibra	0,8 g
Fósforo	19 mg
Calcio	7 mg
Hierro	0,7 mg
Vitamina A	1,100 UI
Vitamina B1	0,05 mg
Vitamina B2	0,002 mg
Vitamina C	20 mg
Niacina	0,6 mg

Fuente: Fuente: Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007

### **2.2.5 Condiciones para la planta y fruto**

Para la obtención final del fruto que se espera de una planta, es necesario conocer las necesidades óptimas que la planta de tomate necesita en sus diferentes etapas de crecimiento, desde su germinación, condiciones de suelos en relación al PH necesario, sembrado de la plántula, desarrollo de la planta, condiciones óptimas

en temperatura del ambiente, humedad en el aire, luminosidad que debe de recibir, ventilación para su oxigenación adecuada para llegar a una adecuada producción.

### 2.2.5.1 Temperatura

La temperatura es el principal factor climático que influye en la mayoría de los estados de desarrollo y procesos fisiológicos de la planta. El desarrollo satisfactorio de sus diferentes fases (germinación, crecimiento vegetativo, floración, fructificación y maduración de frutos) depende del valor térmico que la planta alcanza en el invernadero en cada período crítico. En un invernadero, cuando se produce un aumento de temperatura, ésta provoca en la planta una intensificación de todos los procesos biológicos y térmicos bien definidos que es necesario conocer en las plantas cultivadas en invernadero.

El tomate es un cultivo capaz de crecer y desarrollarse en condiciones climáticas variadas. La temperatura óptima para el crecimiento está entre 21 y 27° C, y para el cuajado de frutos durante el día está entre 23 y 26° C y durante la noche entre 14 y 17° C. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

**Cuadro 2 Temperaturas y efectos en el Tomate**

Temperatura	Efecto que produce en la planta
<b>Mínima 8-12° C</b>	Los procesos de toma de nutrientes y crecimiento alcanzan una intensidad mínima o se detienen; si la temperatura mínima se prolonga por varios días la planta se debilita, y si ocurren temperaturas por debajo de este nivel, la planta sufre una progresiva decadencia o muerte.
<b>Óptima 21-27° C</b>	Todos los procesos bioquímicos se desarrollan normalmente; el crecimiento vegetativo, la floración y la fructificación son adecuados.
<b>Máxima 32-36° C</b>	Los procesos bioquímicos y de toma de nutrientes están al máximo, son excesivos y agotadores para la planta, se presentan desórdenes fisiológicos y se detiene la floración; cuando estas temperaturas se prolongan ocurre la muerte de la planta.

Fuente: Fuente: Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007

#### **2.2.5.2 Humedad**

Al contenido de agua en el aire se le conoce como humedad relativa y se define como el porcentaje de saturación de aire con vapor de agua. La humedad relativa ideal para el desarrollo del cultivo de tomate debe estar entre un 65 y un 75% para su óptimo crecimiento y fertilidad. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

#### **2.2.5.3 Luminosidad**

La luz es un factor importante en el desarrollo de la planta y el fruto.

El tomate requiere días soleados para un buen desarrollo de la planta y lograr una coloración uniforme en el fruto. La baja luminosidad afecta los procesos de floración, fecundación y desarrollo vegetativo de la planta y reduce la absorción de agua y nutrientes. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

#### **2.2.5.4 Ventilación**

El porcentaje de humedad relativa dentro del invernadero determina el éxito de cada fase vegetativa de los cultivos, de ahí la importancia de su control. Los métodos o formas de aireamientos varían de acuerdo con el modelo de invernadero empleado. El porcentaje de ventilación varía en función del clima de cada región y de un tipo de cultivo a otro. En general, las regiones de humedad relativa elevada exigen sistemas más eficientes de ventilación o mayor porcentaje de área de ventilación. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

#### **2.2.5.5 PH**

La palabra pH es la abreviatura de "pondus Hydrogenium", lo cual significa el peso del **hidrógeno**. El pH es un indicador de la acidez de una sustancia, el cual está

determinado por el número de iones libres de **hidrógeno** (H+) en una sustancia. El pH no tiene unidades; se expresa simplemente por un número, el pH del agua puede variar entre 0 y 14, los números a partir del 0 al 7 en la escala indican las soluciones ácidas, y 7 a 14 indican soluciones alcalinas. Cuanto más ácida es una sustancia, más cercano su pH estará a 0; cuanto más alcalina es una sustancia, más cercano su pH estará a 14.

El pH de una solución nutritiva marca el carácter ácido o básico, e influye sobre la solubilidad de los iones. En general, nuestras aguas tienen un pH básico, o sea un pH superior a 7, pudiéndose dar en dichas condiciones insolubilidades y precipitados, ello evita la buena nutrición y provoca la obturación de los goteros en nuestra instalación.

La mayor parte de las plantas trabajan bien en soluciones nutritivas con pHs comprendidos entre 5 y 7, en los cultivos hidropónicos generalmente se trabaja con pH de 5,5 a 5,8, puesto que en dicho rango de pH se encuentran mejor disueltos los iones, especialmente el fósforo y los microelementos.

Las sustancias que son capaces de liberar iones (H+) (protones) son ácidas y las que pueden liberar OH- dan reacciones básicas. El ácido nítrico tiene reacción ácida puesto que libera H+.

El medio ácido lo encontramos cuando la concentración de protones es superior a la de grupos hidroxilo y el medio será básico cuando se dé el caso contrario.

El pH actúa manteniendo los iones solubles para la planta y por tanto, mejorando la nutrición. Valores extremos pueden provocar la precipitación de los iones. Con un pH superior a 7,5 puede verse afectada la absorción de fósforo, de hierro y de manganeso, la corrección del pH puede evitar los estados carenciales. (Baixauli Soria, Carlos., Aguilar Olivert, José M., 2002)

#### **2.2.5.6 Suelo**

El tomate prospera en diferentes tipos de suelo, aunque los más indicados son los suelos sueltos, fértiles, bien aireados y con buen drenaje interno y capacidad de retener humedad, de texturas francas a franco arcillosas, con contenidos de materia

orgánica altos, por encima del 5%, y buen contenido de nutrientes. El pH del suelo debe oscilar entre 5,8 a 6,8 para garantizar la máxima disponibilidad de nutrientes, debe estar libre de piedras y malas hierbas y, sobre todo, ser uniforme. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

### **2.2.6 Cultivo**

Para obtener cosecha de tomate y obtener un producto adecuado en base a los propósitos del negocio, es importante darle un mantenimiento constante y adecuado a cada planta de tomate, esto inicia con el ambiente a proporcionarles a la plantas para su desarrollo y seguidamente inicia con la semilla a utilizar, el suelo donde crecerá la planta, las podas que necesita durante su crecimiento, procedimientos para ayudar a la planta en su polinización, programa integrado para combatir enfermedades y plagas, hasta alcanzar la cosecha del producto final.

#### **2.2.6.1 Semillas**

Las semillas de tomate son de color paga oscuro, ovaladas, con la superficie ligeramente rugosa y cubiertas con una vellosidad casi imperceptible. Miden apenas de 5 a 5mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho. Su viabilidad, o poder reproductivo, es de 4 a 5 años, si se conservan en ambiente seco y oscuro, de preferencia herméticamente cerradas. En cuanto a su poder germinativo, un muy pequeño porcentaje no logra nacer, aunque sea semillas de calidad certificada. (Samperio, R. Gloria., 2004)

#### **2.2.6.2 Semillas mejoradas**

Con los avances tecnológicos alcanzados por la técnica de la hibridación, se la logrado desarrollar variedades de tomates cuyas características más notables son a) resistencias a ciertos tipos de enfermedades y a la salinidad del agua; b) autopolinización; c) precocidad; d) alta producción; e) frutos mas uniformes y fáciles de cortar, de mayor tamaño, mejor color y sabor; f) larga vida de anaquel y, finalmente, g) mayor resistencia al manejo y a la trasportación, factor este que es los

frutos depende de la dureza de su cascara, así como del número de lóbulos y el grosor y consistencias de la pulpa. Actualmente se encuentra semillas de variedad llamadas “de larga vida”, en cuyos genes se ha introducido un factor de resistencia a la madures a través de la hibridación, el cual les permite madurar más lentamente. Pero estas semillas no son útiles para la reproducción, es decir, los frutos procedentes de ellas producen a su vez semillas estériles casi en un 100 por ciento de los casos, por lo que para cada cultivo hay que comprar nuevas semillas. (Samperio, R. Gloria., 2004)

### **2.2.6.3 Trasplante de la planta**

Una vez que la plántula ha brotado, continúa alimentándose de las reservas contenidas en la semilla. Pasados de 5 a 7 días, se fortalece y comienza a efectuar la fotosíntesis y a alimentarse por sí misma. Cuando aparecen las hojas verdaderas o bien ha alcanzado de 8 a 10 cm de altura, es el momento de colocarla en el sitio definitivo, donde su desarrollo culminara con la producción. Para hacer el trasplante, el tallo debe tener una tonalidad de color verde-morado con vellosidades, las raíces blancas, y despedir el olor característico del tomate. El trasplante se realiza con objeto de contar con el número de las plantas requeridas y en el lugar deseado, aprovechando las semillas al máximo, al no practicar el deshijado (eliminación de las plántulas en exceso). (Samperio, R. Gloria., 2004)

### **2.2.6.4 Poda**

Las podas se realizan con el fin de brindar mejores condiciones a las plantas y buscar el aumento de la producción. En tomate de crecimiento indeterminado, se requiere realizar la poda de diferentes partes de la planta, como tallos, chupones, hojas, flores y frutos, con el fin de permitir mejores condiciones para aquellas partes que quedan y que tienen que ver con la producción; a la vez, se busca eliminar aquellas partes que no tienen incidencia con la cosecha y que pueden consumir energía necesaria para lograr frutos de mayor tamaño y calidad. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

Hay varias aplicaciones de podas, durante la vida de la planta:

#### **2.2.6.4.1 Poda de formación**

Ésta es la primera poda que se le realiza a la planta en los primeros 25 a 30 días después del trasplante, y que define el número de tallos que se van a desarrollar. Se pueden trabajar plantas a uno, dos, tres y hasta cuatro tallos. La decisión del número de tallos debe depender de la calidad del suelo, la distancia de siembra, el material utilizado y el tipo de tutorado empleado. Sin embargo, lo más recomendable en invernadero es trabajar la planta a un solo tallo, para facilitar su tutorado y manejo. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

#### **2.2.6.4.2 Poda de yema o chupones**

Una vez se define el número de tallos que se van a dejar en la planta, se eliminan todos los brotes que se desarrollan en el punto de inserción entre el tallo principal y los pecíolos de las hojas; éstos se deben eliminar antes de que tengan un tamaño menor de 2 a 3 cm, para que no absorban los nutrientes que se requieren para la formación y llenado del fruto. Es conveniente dejar un pedazo de tallo al cortar el chupón de 1 a 3 cm para favorecer la cicatrización y evitar que la herida llegue al tallo principal.

Los chupones o yemas axilares se desarrollan durante todo el ciclo del cultivo; sin embargo, entre los 30 y 90 días después del trasplante se producen con más frecuencia, y es necesario, en ocasiones, deschuponar dos a tres veces por semana; posteriormente disminuyen su desarrollo durante los picos de producción. Una vez se realice la poda terminal o despunte para definir el número de racimos con que se deja la planta, se puede volver a incrementar el desarrollo de chupones. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

#### **2.2.6.4.3 Poda de hojas**

Cuando el follaje es muy intenso, conviene hacer una poda de hojas para mejorar la ventilación e iluminación del cultivo. Las hojas viejas y amarillentas deben ser

removidas después de que han completado su función fotosintética en la planta; su remoción permite mejorar la entrada de la luz para lograr mayor floración y cuajado de frutos y homogeneidad en su tamaño, calidad y maduración, aumentar la ventilación y bajar la humedad relativa en la base de las plantas, que favorece el desarrollo de enfermedades. Además, es importante extirpar las hojas enfermas que sean fuente de inóculo de plagas y enfermedades. La eliminación de las hojas bajas se debe comenzar cuando haya terminado la recolección de los frutos del primer racimo, eliminando aquellas que estén por debajo de éste, y así sucesivamente a medida que se cosechan los demás racimos. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata, M., Rengifo, T. 2007)

#### **2.2.6.4.4 Poda de flores y frutos**

El objetivo de este tipo de poda es balancear el crecimiento vegetativo y generativo de la planta, y homogenizar y aumentar el tamaño de los frutos restantes, así como su calidad. La poda de flores y frutos va a depender del tipo de mercado que tenga el productor. Si el mercado exige frutos de un tamaño y calibre uniformes, se recomienda la realización de esta labor. También depende de la variedad utilizada. Algunas variedades producen un gran número de flores por inflorescencia, los frutos no se desarrollan bien y son de calibres muy pequeños, que no satisfacen la demanda del mercado. En este caso, se recomienda eliminar flores antes de que sean polinizadas. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata, M., Rengifo, T. 2007)

#### **2.2.6.4.5 Poda de yema principal o despunte**

Consiste en cortar la yema principal de la planta, teniendo en cuenta que el racimo que esté por debajo de esta yema esté totalmente formado; además, se deben dejar dos hojas por encima del último racimo. Esta poda permite determinar el número de racimos que se van a dejar por planta; se puede llevar la producción a 8, 10, 12, 14 o 16 racimos, dependiendo del estado sanitario de la planta, la productividad del material y la calidad comercial exigida por los mercados. Generalmente, el tamaño

de los frutos de los últimos racimos es mucho menor, por lo cual la poda terminal permite que los últimos frutos adquieran mayor tamaño, si éste no se consigue mediante una adecuada fertilización. Usualmente, la poda de yema terminal incrementa el diámetro de los frutos en las tres últimas inflorescencias. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

### **2.2.7 Tutorado y amarre**

El tutorado consiste en guiar verticalmente las plantas a lo largo de una cuerda, permite un crecimiento vertical de las plantas evitando que las hojas y, sobre todo, los frutos tengan contacto con el suelo, y facilita las labores del cultivo. Entre las ventajas de la instalación de un adecuado tutorado se tienen: evitar daños mecánicos a la planta, tanto sea por el peso de los frutos o durante las prácticas culturales; obtener frutos de mejor calidad, ya que éstos no tienen contacto con el suelo; mejorar la aireación general de la planta, factor importante para la mayor sanidad del follaje; facilitar el control fitosanitario y la cosecha de los frutos, y favorecer el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales. Todo esto repercute en la producción final, la calidad del fruto y el control de las enfermedades.

El tutorado puede hacerse con estacones de madera o guadua, y ser diseñado usando el menor número posible para evitar el sombrío sobre las plantas. Sin embargo, el tutorado más empleado para tomate bajo invernadero es el tutorado fijo vertical sencillo, utilizando una sola línea de alambre para la siembra a surco sencillo, aunque también se puede utilizar doble, cuando se siembra a doble surco, y donde se utilizan dos líneas de alambre a una distancia de 20 cm. La altura del tutorado depende de la variedad, el número de racimos al que se va a llevar la planta, y si las plantas se van a descolgar o se van a llevar a un amarre fijo. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

### 2.2.8 Polinización

En la mayoría de los casos, las flores de tomate se autopolinizan ya que cada flor contiene tanto estructuras masculinas (estambres y granos de polen) como estructuras femeninas (ovarios, óvulos, estilo, estigma). Algunas veces ocurre la polinización cruzada especialmente por insectos. En condiciones de campo abierto y bajo óptimas condiciones de crecimiento, se produce tanto polinización cruzada como autopolinización en las flores de tomate, el viento natural, los insectos y el hombre promueven el proceso de polinización en campo abierto.

En condiciones de invernadero, generalmente la polinización es parcial e insuficiente para producir una buena producción de frutos, ya que la acción del viento está limitada. Para mejorar el proceso de polinización existen varios métodos, además del manejo de las condiciones climáticas al interior del invernadero:

- *Vibrador (Abeja eléctrica)*: consiste en un aparato operado por batería, el cual tiene una varilla que vibra y que se pone sobre cada inflorescencia para facilitar la liberación del polen al estigma y favorecer la fecundación
- *Expulsor de aire*: es un dispositivo que lanza corrientes de aire sobre las inflorescencias, agitándolas, y así libera el polen de las anteras al ovario para fecundar el óvulo.
- *Polinización por insectos*: generalmente son utilizados los abejorros, los cuales son atraídos por las flores para coleccionar granos de polen; en cambio, las abejas no son atraídas por las flores de tomate ya que éstas no producen néctar
- *Vibración mecánica*: consiste en agitar las flores a través de la vibración producida por golpes repetidos al alambre del tutorado, mediante la utilización de una vara
- *Uso de hormonas de crecimiento*: en condiciones extremas de temperatura, ya sea de mucho calor o de mucho frío, donde la polinización es defectuosa, la vibración no es efectiva, por lo tanto es recomendable el uso de hormonas, las cuales se deben esparcir sobre la inflorescencia y no sobre la planta. Su

utilización y concentración deben ser directamente recomendadas por el fabricante, ya que una mala utilización puede producir toxicidad en la planta, deformación de frutos y frutos huecos.

La utilización del vibrador eléctrico, el expulsador de aire y la vibración mecánica debe hacerse diariamente o, como mínimo, día de por medio, al final de la mañana, después de que la humedad relativa dentro del invernadero se haya reducido y las flores estén más secas, pues, cuando las flores húmedas son sacudidas, el polen no es liberado apropiadamente porque está compacto por la humedad, y resulta una fecundación defectuosa. En el caso de los vibradores eléctricos, la punta debe ser puesta sobre el tallo de la inflorescencia y operado por uno o dos segundos, así toda la inflorescencia es sacudida y las flores son polinizadas, esta labor debe ser realizada desde el primer racimo hasta el último racimo de la planta; como todas las flores en la inflorescencia no abren al mismo tiempo, el proceso debe ser repetido una vez haya nuevas flores abiertas en la inflorescencia. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

### **2.2.9 Cosecha**

La cosecha del tomate es una actividad muy importante de la cual depende, en gran parte, la calidad final del fruto. El momento más adecuado de cosecha está dado por las preferencias del mercado, el tiempo que demora el producto en llegar desde el campo al consumidor y del objetivo de la producción, ya sea semillas, agroindustria o consumo en fresco.

El fruto del tomate es climatérico, es decir, sigue madurando una vez ha sido cosechado. Esta característica se debe tener en cuenta a la hora de elegir con qué grado de madurez se van a cosechar los frutos.

La madurez fisiológica se reconoce porque la parte inferior del fruto comienza a mostrar una coloración anaranjada, mientras que el resto del fruto permanece verde. El signo más visible de la maduración organoléptica en tomate es el cambio de verde a rojo, que se debe a la descomposición de la clorofila y a la síntesis de

licopeno y carotenoides. El segundo signo característico de esta maduración es el ablandamiento que acompaña al cambio de color. Este cambio ocurre por la síntesis de la enzima poligacturonasa, la cual es activa en la degradación de la pared celular y, por lo mismo, en el ablandamiento. La producción de esta enzima es iniciada por el etileno, lo cual ayuda a explicar la importancia del etileno en la maduración natural y artificial de tomates.

Como el color es un indicio de la madurez del tomate, existe toda una graduación en cuanto al estado de cosecha y consumo de los frutos, pasando desde el verde al rojo.

- *Estado 1 - Verde Maduro:* la superficie total del fruto es verde, variando el tono de verde según el cultivar.
- *Estado 2 - Rompiendo:* aparición de otro color, además del verde de fondo, en no más del 10% de la superficie del fruto.
- *Estado 3 - Pintón:* entre un 10 a un 30% de la superficie del fruto, presenta color amarillo pálido, rosado, rojo o una combinación de ambos.
- *Estado 4 - Rosado:* entre un 30 a un 60% de la superficie, mostrando color rosado o rojo.
- *Estado 5 - Rojo claro:* entre un 60 hasta 90% de la superficie de color rojo.
- *Estado 6 - Rojo:* más del 90% de color rojo. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata, M., Rengifo, T. 2007)

### **2.2.10 Manejo integrado de enfermedades**

En general, para el control de enfermedades en tomate, como para cualquier otra especie, se debe hacer un programa donde se considere la integración de todas las posibilidades de control para tender a un uso racional de los productos fitosanitarios, causando el mínimo impacto ambiental y económico y que los productos cosechados sean inocuos. Las condiciones ambientales dentro de los invernaderos hacen necesario enfrentar los problemas sanitarios con un programa de control integrado, donde se incluya manejo del cultivo, control químico, uso de variedades resistentes y una adecuada capacitación a los capacitadores.

A continuación se describen las BPA para el manejo de las principales enfermedades del cultivo de tomate bajo invernadero:

- Es importante conocer la historia del lote; especialmente evaluar la eventual presencia de patógenos u otros agentes contaminantes.
- Se debe monitorear permanentemente el cultivo para eliminar todas aquellas plantas que presenten síntomas
- Se deben usar semillas sanas, evitando la contaminación con inóculos de hongos que contengan las semillas. Si no se tiene la certeza de la sanidad de la semilla, se debe realizar una desinfección de ésta o de la planta, con fungicidas según las recomendaciones de un técnico capacitado y de acuerdo con las indicaciones de la etiqueta del producto.
- Se recomienda utilizar variedades resistentes a las enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus.
- Como medida de prevención, se debe mantener un régimen nutricional e hídrico adecuado, evitando la posibilidad de pudrición, rajaduras de frutos, pudriciones apicales en los frutos y otros.
- Se deben eliminar los restos vegetales para evitar inóculo de diferentes patógenos
- Se debe favorecer la adecuada ventilación dentro de los invernaderos e impedir la presencia de rocío o humedad sobre las plantas, lo que disminuye el riesgo de enfermedades.
- Hay que eliminar constantemente las hojas y flores secas, las cuales favorecen la proliferación de hongos como *Oidium* y *Botrytis*.
- Es importante, también, eliminar malezas que puedan ser hospederos alternantes de las enfermedades más frecuentes, como *Alternaria* y *Botrytis*.
- Todo el material cortado debe ser sacado del invernadero y eliminado en forma adecuada. Este residuo vegetal nunca debe ser quemado ni apilado en las cercanías de alguna zona de producción.

- Se recomienda seleccionar terrenos con suelos livianos, con una buena de capacidad de drenaje. En suelos pesados se debe evitar dar riegos en exceso.
- A fin de cortar los ciclos de patógenos que quedan en el suelo de un año a otro, se debe considerar la rotación de cultivo.
- Inmediatamente después de realizar una poda, aplicar productos con base en cobre para evitar la entrada de patógenos por las heridas.
- En el caso de presentarse enfermedades del suelo, se deben realizar tratamientos localizados en el sitio donde se presenta la enfermedad.
- Se deben aplicar fungicidas al follaje ante la aparición de los primeros síntomas; para esto se
- deben monitorear constantemente los cultivos. La aplicación de fungicidas debe seguir las indicaciones de la etiqueta del producto.
- Con el fin de disminuir inóculos de patógenos de un cultivo a otro, se recomienda desinfectar las estructuras del invernadero anualmente.
- Desinfectar constantemente las herramientas y manos de los trabajadores durante las prácticas de manejo del cultivo (poda, deschuponada, deshojes, amarres, descuelgue de plantas, cosecha, etc.)
- Se deben ubicar piletas de desinfección de zapatos a la entrada del invernadero para evitar el ingreso de patógenos o contaminación del cultivo. En estas piletas se aplica yodo agrícola al 10% como desinfectante.
- Se debe evitar la sobre fertilización nitrogenada para prevenir el excesivo desarrollo vegetativo de las plantas.
- Para que no haya presencia de insectos vectores de virus, se deben usar barreras físicas que impidan su ingreso dentro de los invernaderos, o trampas atrayentes que disminuyan su problema. (Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. 2007)

### 2.2.11 Plagas

Plagas son animales vertebrados e invertebrados que atacan a la planta o fruto, ocasionando daños a la planta y al fruto que al final se ve reflejado en una producción no esperada en cantidad y calidad del fruto o planta cultivada. Las plagas suelen reproducirse a través de sus huevos dejados en las hojas o introducidos en el fruto, en algunas plagas el nacimiento del nuevo miembro de la plaga podría suceder entre 2 a 7 días, y un solo miembro de la plaga como la mosca del mediterráneo podría reproducir 600 nuevos miembros.

#### 2.2.11.1 Araña roja

(*Tetranychus urticae* (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. turkestanii* (Ugarov & Nikolski) (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher) (ACARINA: TETRANYCHIDAE))

La primera especie citada es la más común en los cultivos hortícolas protegidos, pero la biología, ecología y daños causados son similares, por lo que se abordan las tres especies de manera conjunta.

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 de foliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. En judía y sandía con niveles altos de plaga pueden producirse daños en los frutos. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

#### 2.2.11.2 Vasate

(*Aculops lycopersici* -Masse) (ACARINA: ERIOPHYDAE))

Aparecen primero bronceados en el tallo y posteriormente en las hojas e incluso frutos. Evolucionan de forma ascendente desde la parte basal de la planta. Aparece por focos y se dispersa de forma mecánica favorecida por la elevada temperatura y baja humedad ambiental. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### 2.2.11.3 Mosca blanca

(*Trialeurodes vaporariorum* (West) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) y *Bemisia tabaci* (Genn.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE))

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamientos 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 producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Otro daño indirecto es el que tiene lugar por la transmisión de virus. *Trialeurodes vaporariorum* es transmisora del virus del amarillamiento en cucurbitáceas. *Bemisia tabaci* es potencialmente transmisora de un mayor número de virus en cultivos hortícolas y en la actualidad actúa como transmisora del virus del rizado amarillo de tomate (TYLCV), conocido como “virus de la cuchara”. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### 2.2.11.4 Pulgón

(*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE))

Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### 2.2.11.5 Trips

(*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE))

Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas. 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. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos (sobre todo en pimiento) y cuando son muy extensos en hojas-. Las puestas pueden observarse cuando aparecen en frutos (berenjena, judía y tomate). El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV), que afecta a pimiento, tomate, berenjena y judía. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### 2.2.11.6 Minadores de hoja

(*Liriomyza trifolii* (Burgess), *Liriomyza bryoniae*, *Liriomyza strigata*, *Liriomyza huidobrensis*)

Las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las típicas galerías. La forma de las galerías es diferente, aunque no siempre distinguible, entre especies y cultivos. Una vez finalizado el desarrollo larvario, las larvas salen de las hojas a pupar, en el suelo o en las hojas, para dar lugar posteriormente a los adultos. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### 2.2.11.7 Gusanos u orugas

(*Spodoptera exigua* (Hübner), *Spodoptera littoralis* (Boisduval), *Heliothis armigera* (Hübner), *Heliothis peltigera* (Dennis y Schiff), *Chrysodeisis chalcites* (Esper), *Autographa gamma* (L.).

La principal diferencia entre especies en el estado larvario se aprecia en el número de falsas patas abdominales (5 en *Spodoptera* y *Heliothis* y 2 en *Autographa* y

*Chrysodeixis*) - o en la forma de desplazarse: en *Autographa* y *Chrysodeixis* arqueando el cuerpo (orugas camello). La presencia de sedas (“pelos” largos) en la superficie del cuerpo de la larva de *Heliothis* o la coloración marrón oscuro, sobre todo de patas y cabeza en las orugas de *Spodoptera litoralis*, también las diferencia del resto de las especies. Los daños pueden clasificarse de la siguiente forma: daños ocasionados a la vegetación (*Spodoptera*, *Chrysodeixis*), daños ocasionados a los frutos (*Heliothis* y *Spodoptera*) y daños ocasionados en los tallos (*Heliothis* y *Ostrinia*) que pueden llegar a cegar las plantas. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### **2.2.12 Enfermedades**

Generalmente las enfermedades son transmitidas por las plagas, estos pueden ser bacterias o virus, los cuales afectan el crecimiento de la planta y el desarrollo del fruto.

#### **2.2.12.1 Oidiopsis**

(*Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud)

Es un parásito de desarrollo semi-interno y los conidióforos salen al exterior a través de los estomas. Los síntomas que aparecen son manchas amarillas en el haz de las hojas que se necrosan por el centro, observándose un fieltro blanquecino por el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende. Las solanáceas silvestres actúan como fuente de inóculo. Se desarrolla a 10-35 °C con un óptimo de 26 °C y una humedad relativa del 70%. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

#### **2.2.12.2 Podredumbre gris**

(*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetrel. ASCOMYCETES: HELOTIALES. Anamorfo: *Botrytis cinerea* Pers.)

Parásito que ataca a un amplio número de especies vegetales, afectando a todos los cultivos hortícolas protegidos, pudiéndose comportar como parásito y saprofito. En plántulas produce damping-off. En hojas y flores se producen lesiones pardas. En

frutos tiene lugar una podredumbre blanda (más o menos acuosa, según el tejido), en los que se observa el micelio gris del hongo. Las principales fuentes de inóculo las constituyen las conidias y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación en plástico y agua de riego. La temperatura, la humedad relativa y fenología influyen en la enfermedad de forma separada o conjunta. La humedad relativa óptima oscila alrededor del 95% y la temperatura entre 17 °C y 23 °C. Los pétalos infectados y desprendidos actúan dispersando el hongo. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### **2.2.12.3 Mildiu**

(*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. OOMYCETES: PERONOSPORALES)

Este hongo es el agente causal del mildiu del tomate y de la papa, afectando a otras especies de la familia de las solanáceas. En tomate ataca a la parte aérea de la planta y en cualquier etapa de desarrollo. 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. La dispersión se realiza por lluvias y vientos, riegos por aspersion, rocíos y gotas de condensación. Las condiciones favorables para su desarrollo son: altas humedades relativas (superiores al 90%) y temperaturas entre 10 °C y 25 °C. Las cepas existentes son: T0.0 (ataca sólo a patata), T.0 (ataca a variedades de tomate sin resistencia) y T.1. (ataca a las líneas de tomate con Gen Ph1). Existen variedades de tomate con Gen Ph2, pero su protección no es total. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### **2.2.12.4 Alternariosis**

(*Alternaria solani* ASCOMYCETES: DOTHIDEALES)

Afecta principalmente a solanáceas y especialmente a tomate y papa. En plántulas produce un chancro negro en el tallo a nivel del suelo. En pleno cultivo las lesiones aparecen tanto en hojas como tallos, frutos y pecíolos. En hoja se producen manchas pequeñas circulares o angulares, con marcados anillos concéntricos. En tallo y pecíolo 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-oscuros ligeramente deprimidas y recubiertas de numerosas esporas del hongo. Fuentes de dispersión: solanáceas silvestres y cultivadas, semillas infectadas, restos de plantas enfermas. Las conidias pueden ser dispersadas por salpicaduras de agua, lluvia, viento, etc. Rango de temperatura: 3-35 °C. La esporulación está favorecida por noches húmedas seguidas de días soleados y con temperaturas elevadas. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

#### **2.2.12.5 *Fusarium oxysporum* f.sp.**

*lycopersici* (Sacc) Snyder & Hansen

Comienza con la caída de pecíolos de hojas superiores. Las hojas inferiores amarillean avanzando hacia el ápice y terminan por morir. Puede manifestarse una marchitez en verde de la parte aérea, pudiendo ser reversible. Después se hace permanente y la planta muere. 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 penetrar a través de las raíces hasta el sistema vascular. La diseminación se realiza mediante semillas, viento, labores de suelo, plantas enfermas o herramientas contaminadas. La temperatura óptima de desarrollo es de 28 °C. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

#### **2.2.12.6 *Verticillium dahliae* Kleb.**

(ASCOMYCETES: HYPOCREALES)

En berenjena los síntomas empiezan por una marchitez en las horas de calor, que continúa con clorosis de la mitad de las hojas y de forma unilateral, desde las hojas de la base al ápice. La planta termina marchitándose y muriendo, aunque no siempre, de manera que cuando las temperaturas aumentan, los síntomas desaparecen y la planta vegeta normalmente. Haciendo un corte transversal de los vasos se observa un oscurecimiento de color pardo claro. El hongo forma microesclerocios que permanecen en el suelo en restos de cultivos, siendo capaz de soportar condiciones elevadas y sobrevivir durante más de 12-14 años. La diseminación se produce especialmente a través del agua de riego, tierra en zapatos y material de plantación infectado. Las malas hierbas actúan como reservorio de la enfermedad. La temperatura aérea que favorece la enfermedad oscila entre los 21-25 °C. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### **2.2.13 Virus**

A diferencia de la bacteria, el virus carece de célula para sobrevivir y reproducirse, el virus necesita encontrar una célula en la planta para sobrevivir y reproducirse.

#### **2.2.13.1 Virus del bronceado del tomate (TSWV)**

Produce enanismo y producción nula o escasa; a veces las plantas mueren. Generalmente se producen en hojas, bronceado con puntos y manchas necróticas que a veces afectan a los pecíolos y tallos; en frutos aparecen manchas, maduración irregular, deformaciones y necrosis. La transmisión se produce mediante varias especies de trips. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

#### **2.2.13.2 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. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### **2.2.13.3 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, sólo una reducción de tamaño. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### **2.2.13.4 Virus del mosaico del tomate**

En las hojas de tomate se observa un mosaico verde claro-verde oscuro. Los frutos aparecen con deformaciones, manchas generalmente amarillas y a veces maduración irregular. La transmisión se realiza por semillas y mecánicamente por contacto de manos, herramientas, etc. No se conocen vectores específicos naturales. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### **2.2.13.5 Virus Y de la patata (PVY)**

En tomate se producen suaves mosaicos foliares en forma de manchas de color verde claro-verde oscuro; en ocasiones las plantas presentan manchas necróticas foliares visibles por el haz y por el envés que a veces se extiende a pecíolos y tallos. Se transmite por varias especies de pulgones. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

### **2.2.13.6 Virus del enanismo ramificado del tomate (TBSV)**

En las hojas apicales de tomate se observa un fuerte amarilleo a veces con necrosis que pueden llegar hasta el pecíolo y tallo; otras veces las hojas aparecen de un fuerte color morado y en los frutos se observa fuertes necrosis con zonas hundidas, manchas y deformaciones. No se conocen vectores naturales. Se transmite por suelo y agua. (Infoagro.com, 2010 Cultivo de Tomate)

## **2.3 Conceptos Financieros**

Esta sección se da información sobre diferentes términos que se usaran o términos que son parte integral de actividades desarrolladas, para establecer la viabilidad financiera del trabajo realizado y que se tenga la idea del entendimiento de los términos a tratar.

### **2.3.1 Contabilidad**

Cantu, Gerardo, G., (2004, p. 18) “El propósito básico de la contabilidad es proveer información útil acerca de una entidad económica, para facilitar la toma de decisiones de sus diferentes usuarios (accionistas, acreedores, inversionistas, clientes, administradores y gobierno). En consecuencia, como la contabilidad sirve a un conjunto de usuarios, se originan diversas ramas o subsistemas.”

### **2.3.2 Contabilidad Financiera**

Cantu, et al. (2004, p. 19) “Se conforma por una serie de elementos tales como las normas de registro, criterios de contabilización, formas de presentación etcétera. A este tipo de contabilidad se le conoce como contabilidad financiera, debido a que expresa en términos cuantitativos y monetarios las transacciones que realiza una entidad, así como determinados acontecimientos económicos que le afectan, con el fin de proporcionar información útil y segura a usuarios externos para la toma de decisiones.”

### **2.3.3 Contabilidad Fiscal**

Cantu, et al. (2004, p. 19) “En forma similar al caso anterior, la contabilidad fiscal es un sistema de información diseñado para dar cumplimiento a las obligaciones tributarias de las organizaciones respecto de un usuario específico: el fisco. Como sabemos, a las autoridades gubernamentales les interesa contar con información financiera de las diferentes organizaciones económicas para cuantificar el monto de la utilidad que haya obtenido como producto de sus actividades y así determinar la

cantidad de impuestos que les corresponde pagar de acuerdo con las leyes fiscales en vigor. La contabilidad fiscal es útil sólo para las autoridades gubernamentales.”

#### **2.3.4 Contabilidad Administrativa**

Cantu, et al. (2004, p. 19) “Todas las herramientas del subsistema de información administrativa se agrupan en la contabilidad administrativa, la cual es un sistema de información al servicio de las necesidades internas de la administración, orientado a facilitar las funciones administrativas de planeación y control así como la toma de decisiones. Entre las aplicaciones más típicas de esta herramienta se cuenta la elaboración de presupuestos, la determinación de costos de producción y la evaluación de la eficiencia de las diferentes aéreas de la misma.”

#### **2.3.5 Estados Financieros**

Cantu, et al. (2004, p. 50) “El producto final del proceso contable es la información financiera, elemento imprescindible para que los diversos usuarios puedan tomar decisiones. La información financiera que dichos usuarios requieren se centra primordialmente en la evaluación de la situación financiera, de la rentabilidad y de la liquidez.”

#### **2.3.6 Estados de Resultados**

Besley, S., Brigham, Eugene., (2001, p. 97) “El estado de resultado, frecuentemente denominado estado de pérdidas y ganancias, presenta los resultados de las operaciones realizadas durante un período específico (un trimestre, o un año). Este documento resume los ingresos generados y los gastos en los que hayan incurrido la empresa durante el período contable en cuestión.”

#### **2.3.7 Estados de Variaciones en el Capital Contable**

Cantu, et al. (2004, p. 52) “Es un estado financiero básico que pretende explicar, a través de una forma desglosada, las cuentas que ha generado variaciones en la cuenta de capital contable.”

### **2.3.8 Estado de situación Financiera o Balance**

Besley, et al. (2001, p. 97) “El balance general muestra la posición financiera de una empresa en un punto específico del tiempo. Indica las inversiones realizadas por una compañía bajo la forma de activos y los medios a través de los cuales se financiaron los activos, ya sea que los fondos se hubieran obtenido mediante la solicitud de fondos en prestamos (pasivos) o mediante la venta de acciones de capital (capital contable).”

### **2.3.9 Estado de cambios de la situación Financiera**

Cantu, et al. (2004, p. 55) “El estado de cambios de la situación financiera, a diferencia del estado de resultados, es un informe que desglosa los cambios en la situación financiera de un período a otro, e incluye de alguna forma las entradas y salidas de efectivo para determinar el cambio en esta partida, factor decisivo para evaluar la liquidez de un negocio.”

### **2.3.10 Activo**

Cantu, et al. (2004, p. 48) “Un activo es un recurso económico propiedad de una entidad, que se espera que rinda beneficios en el futuro. El valor del activo se determina con base en el costo de adquisición del artículo, más todas las erogaciones necesarias para su traslado, instalación y arranque de operación. Los tipos de activos varían de acuerdo con la naturaleza de la empresa.”

### **2.3.11 Depreciación**

Moyer, R., Mcguiga, J., Kretlow, W., (2008) Se define como la asignación sistemática del costo de un activo durante más de un año. El gasto anual de depreciación registrado para un determinado activo es una asignación de su costo original y no representa una erogación de efectivo.

### **2.3.12 Pasivo**

Cantu, et al. (2004, p. 49) “El pasivo representa lo que el negocio debe a otras personas o entidades conocidas como acreedores. Los acreedores tienen derecho prioritario sobre los activos del negocio, antes de los dueños, quienes siempre ocuparán el último lugar. En caso de disolución o cierre de un negocio, con el producto de la venta de los activos se debe pagar primero a los trabajadores. En segundo lugar se encuentra los acreedores, mientras que el remanente queda para los dueños.”

### **2.3.13 Capital**

Cantu, et al. (2004, p. 49) “El capital es la aportación de los dueños conocidos como accionistas. Representa la parte de los activos que pertenece a los dueños del negocio. En síntesis, es la diferencia entre el monto de los activos que posee el negocio y los pasivos que debe. Capital contable y capital neto son otros términos de uso frecuente para designar la participación de los dueños.”

### **2.3.14 Ingresos**

Cantu, et al. (2004, p. 50) “Los ingresos representan recursos que recibe el negocio por la venta de un servicio o producto, en efectivo o crédito. Cuando el cliente no paga en efectivo por el servicio o producto, se produce una venta a crédito conocida como cuenta por pagar.

Los ingresos se consideran como tales en el momento en que se presta el servicio o se vende el producto, y no en el que se recibe el efectivo. Los ingresos aumentan el capital del negocio.”

### **2.3.15 Gastos**

Cantu, et al. (2004, p. 50) “Los gastos son activos que se ha usado o consumido en el negocio con el fin de obtener ingresos. Los gastos disminuyen el capital del negocio.”

### **2.3.16 Costos**

Warren, C., Reeve, J., Fess, P., (2005, p. 90) “El costo es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. El comportamiento del costo se refiere a la manera en la cual el costo cambia a medida que se modifica una actividad relacionada. Los costos variables son aquellos que varían en forma total en proporción a los cambios en los niveles de actividades. Los costos fijos son aquellos cuyo monto total sigue siendo el mismo a medida que cambia el nivel de actividades. Un costo mixto tiene atributos tanto de costos variables como de costos fijos.”

### **2.3.17 Índice de Rentabilidad, PI**

Moyer, R., Mcguiga, J., Kretlow, W., (2008) El índice de rentabilidad se interpreta como el rendimiento del valor presente de cada unidad monetaria de la inversión inicial. En comparación, el método de valor presente neto mide el rendimiento total en valor presente en unidades monetarias.

### **2.3.18 Flujo de Efectivo Netos**

Moyer, R., Mcguiga, J., Kretlow, W., (2008) Se espera que los proyectos de inversión de capital generen series de flujos de efectivo después de impuestos, tras la realización de la inversión neta inicial. El proceso de estimación de los flujos de efectivo incrementales asociados con un determinado proyecto es una parte importante del proceso de presupuestos de capital. Los presupuestos de capital se relacionan principalmente con los flujos de efectivo netos (Net [operating] cash flows, NCF, por sus siglas en ingles) de un proyecto en particular, o el cambio ocurrido en las entradas de efectivo menos el cambio ocurrido en las salidas de efectivo. En cualquier año durante la vida del proyecto, estos flujos pueden definirse como el cambio en las utilidades operativas después de impuestos, mas el cambio en depreciación, menos el cambio en la inversión de capital de trabajo neto requerido por la compañía para sustentar el proyecto.”

### **2.3.19 Presupuesto**

Moyer, R., Mcguiga, J., Kretlow, W., (2008) Los presupuestos son sencillamente estados financieros pro forma en los que se detallan los pronósticos financieros de una compañía. En ellos se indica tanto la forma en que el efectivo de una empresa se gastara en mano de obra, materiales y bienes de capital como la manera en que se obtendrán.

### **2.3.20 Período de Recuperación, PB**

Moyer, R., Mcguiga, J., Kretlow, W., (2008) El período de recuperación (payback period, PB) de una inversión es el período requerido para que las entradas de efectivo acumuladas (flujos de efectivo netos) de un proyecto sean iguales al desembolso de efectivo inicial (inversión neta).

### **2.3.21 Razones Financieras**

Moyer, R., Mcguiga, J., Kretlow, W., (2008) Una razón financiera es una relación que indica algo sobre las actividades de una empresa, como la proporción entre activos y pasivos circulantes, o entre sus cuentas por cobrar y sus ventas anuales. Además, permiten que el analista compare las condiciones de una empresa en el tiempo o en relación con otras empresas. En esencia las razones financieras estandarizan diversos elementos de los datos financieros en cuanto a las diferencias en magnitud de una serie de datos financieros al realizar comparaciones en el tiempo o entre empresas.

#### **2.3.21.1 Razones de Rentabilidad**

Moyer, R., Mcguiga, J., Kretlow, W., (2008) Permiten analizar la capacidad de la empresa para generar utilidades en el contexto de las inversiones que realiza para obtenerlas o del nivel de ventas que realiza.

### **2.3.21.2 Razones de Apalancamiento**

Moyer, R., Mcguiga, J., Kretlow, W., (2008) Miden el grado o la forma en que los activos de la empresa son financiados por terceros, y la contribución de los propietarios, también muestra la capacidad de la empresa para responder de sus obligaciones con los acreedores.

### **2.3.22 Tasa Interna de Rendimiento, TIR**

Moyer, at el. (2008, p. 312) “La tasa interna de rendimiento (internal rate of return, IRR) se define como la tasa de descuento que iguala el valor Presente de los flujos de efectivo netos de un proyecto con el valor presente de la inversión neta. Se trata de la tasa de descuento que hace que el valor presente neto de un proyecto sea igual a cero. La tasa interna de rendimiento de un proyecto de inversión es idéntica al rendimiento de una inversión en bonos a su vencimiento.”

### **2.3.23 Valor Presente Neto, VPN**

Moyer, at el. (2008, p. 307) “El valor presente neto (net present value, NPV) de un proyecto de inversión de capital se define como el valor presente de la serie de flujos de efectivo netos, menos la inversión neta del proyecto. Al método de valor presente neto también se le conoce como técnica de flujo de efectivo descontado (discounted cash flow, DCF). Los flujos de efectivo se descuentan con base en la tasa de rendimiento requerida por la compañía; es decir, su costo de capital. El costo de capital de una compañía se define como la tasa de rendimiento mínima aceptable en proyectos con riesgo promedio.”

### **2.3.24 Costo del Capital Promedio Ponderado, CCPP**

Besley, et al. (2001, p. 492,493) “Promedio ponderado de los costos componentes de la deuda, acciones preferentes y capital común. Estructura de capital fijada como meta (optima), combinación (porcentajes) de deudas, acciones preferentes y capital contable común que maximiza el precio de las acciones de la empresa”

### **2.3.25 Análisis de Escenarios**

Besley, et al. (2001, p. 440) "Análisis de escenarios es un técnica de análisis de riesgos que considera tanto la sensibilidad del VPN ante los cambios en las variables fundamentales con el rango probable de valores variables."

### **2.3.26 Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable, TREMA**

Gallardo, J. (1998, p. 247). "Tasa de rendimiento mínima aceptable, es la tasa que una organización o individuo determina conforme a sus expectativas de rendimiento real, inflación y riesgo, que asume por realizar una inversión."

## **2.4 Planeación y Exportación**

La principal característica del empresario es la actitud emprendedora y lo es más para el empresario exportador, quien está en todo momento consciente que los retos y los compromisos son aún mayores. Muchas iniciativas de exportación se crean cada año, como también muchas desaparecen.

La mayoría de emprendedores no se inclinan a la planeación, debido a que la clasifican con una baja prioridad con respecto a los problemas del día a día. La planificación es la tarea principal de la administración donde la visión estratégica y los elementos operacionales se unen, y se traducen en acción. La administración sabe a dónde debe ir compañía en el futuro, la gerencia conoce la compañía y es informada del estado del negocio de manera frecuente, a menudo a diario. La Gerencia es responsable de proveer recursos pero principalmente proveer la dirección. Sin embargo, la metodología de planificación debe ser una de las herramientas más importantes de la gerencia.

Enfocándonos en los negocios internacionales, la planificación es un instrumento esencial, porque la estrategia e implementación están separados por una larga distancia.

### 2.4.1 Planeación

Según Hellriegel, D., Jackson, S. y Slocum, J. (2002, p.193) la planeación es “una forma administrativa general básica, ya que establece el marco y el rumbo de las funciones de organizaciones, dirección y control. “

Según Koontz, H. y Weihrich, H. (2004, p.122) “La planeación implica la selección de misiones y objetivos y de las acciones para cumplirlos, y requiere de la toma de decisiones, es decir, de optar entre diferentes cursos de acción futuros. De este modo, los planes constituyen un método racional para el cumplimiento de objetivos preseleccionados. La planeación tiende un puente entre el punto dónde se está y aquel otro dónde se desea ir”

### 2.4.2 Planeación Estratégica

Es importante dar a conocer el término estrategia de acuerdo con Hellriegel et al. (2002, p.195) “son los principales cursos de acción que se eligen e instrumentan para conseguir uno o más objetivos.”

Según Hellriegel et al. (2002, p.193) “la planeación estratégica es el proceso de

1. diagnosticar el entorno externo e interno de una organización
2. establecer visión y una misión
3. idear objetivos globales
4. crear, elegir y seguir estrategias generales
5. asignar recursos para alcanzar las metas de la organización”

Según Goodstein, L., Nolan, T., Pfeiffer, J. (1998, p.6) “La planeación estratégica debe responder tres preguntas para una organización.

- ✓ Hacia dónde va usted? Sin un sentido claro de la dirección, sin el enunciado de la misión, la claridad acerca del alcance de las operaciones y un conjunto de metas y objetivos específicos, una organización se encuentra a la deriva.

- ✓ Cuál es el entorno? Al responder este cuestionamiento, la empresa se ve forzada a observarse a sí misma en forma realista y objetiva, y también a su entorno externo, a sus competidores y a las amenazas y oportunidades que representa. Además debe de medir la brecha entre sus metas, sus objetivos y su capacidad para lograrlos.
- ✓ Cómo lograrlo?, es decir, cuáles son los modelos de negocio específicos que pueden posibilitar que la organización logre sus metas y cómo se deben distribuir sus recursos para hacer que funcionen estos modelos? “

### **2.4.3 Planeación Táctica**

Goodstein, et al. (1998 p.6) indican que "La planeación táctica y la planeación operativa son sinónimas. Ambas se refieren a cómo hacer el trabajo, mientras que la planeación estratégica se relaciona con qué se debe hacer. Es decir, los planes tácticos y los planes operativos se relacionan con el establecimiento de objetivos específicos, medibles y alcanzables que las divisiones, los departamentos, los grupos de trabajo y los individuos dentro de la organización deben lograr, a menudo en un tiempo corto y más específico. Aunque el proceso de planeación estratégica aplicada implica la planeación táctica y operativa, este tipo de planeación se presenta dentro del contexto de los planes de acción de toda la organización que fomenten el logro del plan estratégico general."

### **2.4.4 Marketing**

Según Kotler, P. y Lane, K. (2006 p.5) "El marketing consiste en identificar y satisfacer las necesidades de las personas y de la sociedad. Una de las definiciones más cortas de marketing dice que el marketing consiste en "satisfacer necesidades de forma rentable"."

### **2.4.5 Planeación del Marketing**

Kotler, et al. (2006 p.27) “En la práctica, el marketing sigue un proceso lógico. El proceso de planeación de marketing consiste en identificar y analizar oportunidades de negocio, seleccionar los mercados meta, elaborar estrategias, definir programas y administrar el esfuerzo de marketing.”

### **2.4.6 Plan de Marketing**

Walker, O., H, Boyd., Mullins, J., Larréché J. (2005 p.10) “Un plan de Marketing es un documento escrito que detalla la situación actual respecto de los clientes, competidores y ambiente externo, y que proporciona las pautas para las asignaciones de objetivos, acciones de marketing y recursos a lo largo del período del planeación, para un producto o servicio existente o propuesto”.

### **2.4.7 Desarrollo de Estrategias**

Según Walker, et al. (2005 p.10) “Una estrategia es un patrón fundamental de objetivos, despliegues de recursos e interacciones presentes y planeados, de una organización con los mercados, competidores y otros factores del ambiente. Nuestra definición sugiere que una estrategia debe especificar

- Qué (objetivos se han de alcanzar)
- Dónde ( en qué ramos y mercados de producto hay que concentrarse) y

Cómo (qué recursos y actividades se han de asignar a cada mercado de producto para enfrentar las oportunidades y amenazas del ambiente, con el fin de obtener una ventaja competitiva)”

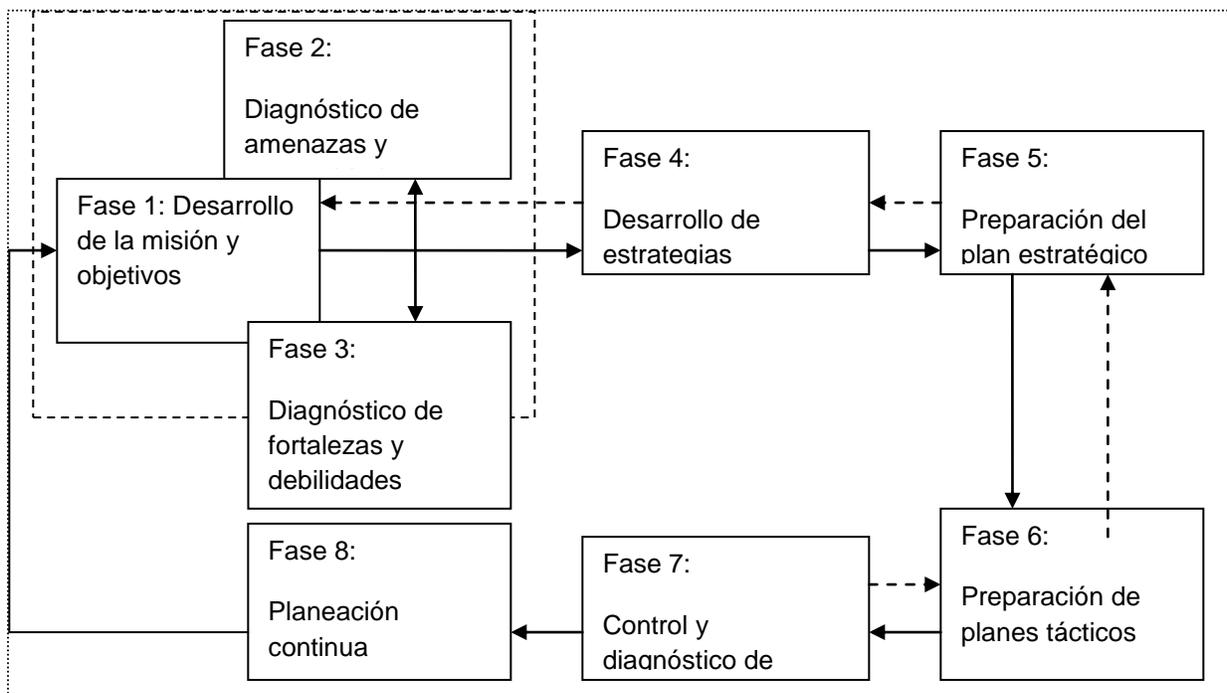
En opinión de Walker et al. (2005 p.10) los componentes que conforman una estrategia, “una estrategia desarrollada adecuadamente contiene cinco elementos o conjuntos de cuestiones:

1. Alcance. El alcance de una organización se refiere a la amplitud de su dominio estratégico: el número y tipo de ramos, líneas de productos y segmentos de mercado en los que compite o los planes en los que participa.

Las decisiones acerca de las esferas de acción o alcance estratégico de una organización deben reflejar el punto de vista administrativo de propósito o misión de la empresa.

2. Metas y objetivos. Las estrategias deben detallar los ámbitos deseados de logro en una o más dimensiones de desempeño – como el crecimiento de volumen, la contribución a las utilidades o los réditos sobre inversión – en períodos específicos para cada uno de estos negocios y mercados de productos, y para la organización como un todo.
3. Despliegues de recursos. Cada organización tiene recursos financieros y humanos limitados. Formular una estrategia implica también decidir en qué forma se van a obtener y asignar otros recursos en los negocios, mercados de producto, departamentos funcionales y actividades dentro de cada negocio o mercado de productos.
4. Identificar de una ventaja competitiva sostenible. Una parte importante de cualquier estrategia es una especificación de cómo competirá la organización en cada negocio y mercado de producto dentro de su dominio. Cómo se puede posicionar la empresa para desarrollar y sustentar una ventaja diferencial sobre los competidores actuales y en potencia. Para responder a estas preguntas los administradores tiene que examinar las oportunidades de mercado en cada negocio y mercado de producto, así como las aptitudes o fortalezas distintivas de la empresa en relación con las de sus competidores.
5. Sinergia. La sinergia existe cuando los negocios, mercados de productos, despliegues de recursos y aptitudes se complementan y refuerzan recíprocamente. La sinergia habilita el desempeño total de los negocios relacionados para que sea mayor de lo que sería con otra suerte: el todo se vuelve mayor que la suma de sus parte.”

#### **Figura 4 Fases en el proceso de Planeación Estratégica**



Fuente : Hellriegel et al. (2002, p.206)

Es importante conocer las fortalezas y debilidades de su empresa, le permitirá ser más competitivo y entre otros le evitará cometer errores que toda empresa, con poca experiencia en exportar, es muy probable que los cometa.

El desarrollo de un proyecto de exportación, implica que la empresa debe cerciorarse que está en condiciones de exportar, asimismo debe realizar un auto análisis de los productos, seleccionar un producto o una gama de ellos; analizar si una vez satisfecha la demanda del mercado local, puede responder a los requerimientos de sus posibles clientes extranjeros; en cuyo caso debe considerarse la exportación como un objetivo claro y permanente.

Cuando la meta sea desarrollar exportaciones, es fundamental realizar una profunda investigación para determinar sí las características de calidad, presentación y empaque del producto le permitirán adaptarse a los nuevos mercados, conformando

una estructura de precios competitivos, si no fuera así la empresa debe tener la disposición al cambio.

### **2.4.8 Desarrollo de la mezcla de marketing**

Según Kotler, P. y Armstrong, G. (2003 p.63) "La mezcla de marketing como el conjunto de herramientas tácticas controlables de marketing que la empresa combina para producir la respuesta deseada en el mercado meta. la mezcla de marketing incluye todo lo que la empresa puede hacer para influir en la demanda de su producto. Las muchas posibilidades pueden reunirse en cuatro grupos de variables que se conocen como las "cuatro Ps": producto, precio, plaza y promoción."  
"

#### **2.4.8.1 Producto**

Kotler, et al. (2003 p.63) " Producto se refiere a la combinación de bienes y servicios que la empresa ofrece al mercado meta."

#### **2.4.8.2 Precio**

Kotler, et al. (2003 p.63) "Precio es la cantidad de dinero que los clientes deben pagar para obtener el producto."

- Para determinar el precio, una empresa debería de considerar lo siguiente:
  - Los costos de producción, y distribución
  - El margen que desea obtener.
  - Los elementos del entorno: principalmente la competencia.
  - Las estrategias de marketing adoptadas.
  - Los objetivos establecidos.

#### **2.4.8.3 Plaza o Distribución**

Kotler, et al. (2003 p.63) "Incluye las actividades de la empresa que ponen el producto a disposición de los consumidores meta."

Canales de distribución, agentes implicados en el proceso de mover los productos desde el proveedor hasta el consumidor, con relación a este proyecto los canales de distribución serían las empacadoras similares a la Semilla o Carreta, las que se encargarán de distribuir el producto.

#### **2.4.8.4 Promoción**

Kotler, et al. (2003 p.63) "Abarca actividades que comunican las ventajas del producto y convencen a los consumidores a comprarlo."

En el caso del tomate manzano fresco y diferentes productos para su exportación a Estados Unidos de América a través de su agencia de Administración de Alimentos y Drogas (FDA), requiere un proceso de certificación en base a estándares para el etiquetado para la promoción de los productos a importar por el país

#### **2.4.8.5 Exportación**

Según Kotler, et al. (2003 p. 574) "La forma más sencilla de ingresar en un mercado extranjero es exportando. La empresa podría exportar pasivamente sus excedentes de vez en cuando, o podría mantener un compromiso activo de expandir sus exportaciones a un mercado en particular. En cualquier caso, la empresa produce todos sus bienes en su país de origen, aunque podría modificarlos para el mercado de exportación. La exportación es la estrategia que menos cambios requiere en las líneas de productos, organización, inversiones o misión de la empresa."

Se tienen las siguientes estrategias a considerar para exportar un bien o producto:

**2.4.8.5.1 Exportación directa:** Según Kotler, et al. (2003 p. 574) "Manejar sus propias exportaciones. La inversión y el riesgo son un poco mayores con esta estrategia, pero también lo son los posibles rendimientos. Una empresa puede realizar exportaciones directas en varias formas: puede establecer un departamento de exportaciones en su país que se encargue de las actividades de exportación;

puede establecer una sucursal en el extranjero que maneje las ventas, distribución y tal vez la promoción. La sucursal de ventas proporciona a la empresa una presencia y un control mayores del programa en el mercado extranjero y a menudo sirve de centro de exhibición y de servicio a clientes.

**2.4.8.5.2 Exportación indirecta:** Según Kotler, et al. (2003 p. 574) "Al trabajar a través de intermediario independientes de marketing internacional. La exportación indirecta requiere de una inversión menor porque la empresa no necesita una fuerza de ventas ni una serie de contactos extranjeros. Además, el riesgo es menor. Los intermediarios internacionales de marketing -comerciantes o agentes de exportación, organizaciones cooperativas y empresas de gestión de exportaciones basadas en el país del exportador- aportan conocimiento y servicios a la relación a fin de que el exportador normalmente cometa menos errores.

### **3. METODOLOGÍA**

En este capítulo se da a conocer el proceso de investigación realizado para resolver el problema de investigación, el cual considera el objeto de estudio, los objetivos general y específicos de investigación, hipótesis, diseño de investigación, así como técnicas de investigación aplicadas.

#### **3.1 Hipótesis**

La crisis financiera mundial ha afectado el otorgamiento de créditos para financiamiento de proyectos de inversión productiva, los requisitos son más exigentes y el requerimiento de calidad es mayor, los precios internacionales han disminuido, la inversión es alta; asimismo, la recuperación de la economía de Estados Unidos de América ha sido lenta, por todo lo cual existe la incertidumbre sobre la rentabilidad de la producción de tomate manzano fresco para exportación, bajo invernadero.

No obstante lo anterior, la hipótesis de la presente investigación establece lo siguiente:

La aplicación de herramientas de análisis financiero tales de flujos de fondos, valor actual neto, tasa interna de retorno y período de recuperación de la inversión establecen que la producción de tomate manzano fresco para exportación, bajo invernadero hidropónico, es una opción de inversión financieramente viable, con niveles de rentabilidad similares a los requeridos por los inversionistas, para una hectárea de cultivo, ubicada en Santa Rosa, cercano a empresas empacadoras de tomate que se dedican a la exportación del producto hacia Estados Unidos de América.

##### **3.1.1 Variable Independiente**

Análisis Financiero para determinar la viabilidad de la inversión para la producción de tomate manzano fresco para exportación.

### **3.1.2 Variables dependientes**

Rentabilidad, valor actual neto, tasa interna de retorno, período de recuperación de la inversión.

### **3.2 Diseño de la Investigación**

La investigación es de tipo correlacional, para lo cual se recolectó la información necesaria para analizar el efecto de la manipulación de la variable independiente en las variables dependientes, así como la medición de dichos efectos. El enfoque es mixto, en vista de que se parte de un enfoque cuantitativo, para comprobar la hipótesis de investigación, pero se enriquece con un análisis cualitativo, para facilitar la toma de decisión de la opción de inversión para la producción de tomate manzano fresco para exportación, bajo invernadero hidropónico.

### **3.4 Método**

La metodología empleada para realizar este trabajo fue a través del método científico para conocer y medir el proceso de implementación de un invernadero hidropónico y estimar los costos e ingresos del proceso productivo, el cual constituye el problema de investigación. La formulación de objetivos, justificación de la investigación, análisis del marco teórico y formulación de hipótesis siguieron el proceso metodológico de investigación, para luego llevar a cabo el trabajo de campo y realizar la comprobación científica con base en los hallazgos realizados y presentar los resultados de la investigación a través de la presente tesis.

### **3.5 Instrumentos de Recolección de Datos**

Se utilizó la técnica de investigación bibliográfica para recopilar información de revistas, internet, libros, entre otros, para construir el marco teórico de la investigación. En la investigación de campo se utilizaron técnicas para la recopilación de información primaria y secundaria que permitieran alimentar las variables de investigación para llevar a cabo la evaluación de viabilidad financiera del problema de investigación.

Los instrumentos de medición utilizados fueron: el flujo neto de efectivo, estados de resultados proyectados, tasa mínima requerida por el inversionista, valor presente neto, tasa interna de retorno y período de recuperación de la inversión.

### **3.5.1 Procedimiento de investigación utilizado**

- Se consultó información en libros, revistas, tesis, internet y se utilizaron contactos de expertos en producción agrícola, para conocer la operación de invernaderos hidropónicos y la producción de tomate.
- Se analizó la información técnica obtenida para conocer el proceso de instalación un invernadero hidropónico.
- Se recopiló y tabuló información para la alimentar los instrumentos de medición utilizados.
- Se calcularon los resultados de instrumentos de medición.
- Finalmente se realizó el estudio económico financiero, con base en los componentes de cada instrumento para combinarlos y evaluarlos integralmente: el presupuesto de inversión, el estado de resultados, flujo efectivo neto, tasa interna mínima requerida, e indicadores financieros. Posteriormente se elaboró el análisis de escenarios de las opciones de financiamiento y un análisis de sensibilidad del valor presente neto y su efecto en la tasa de rendimiento mínima aceptable.

#### **4. ANÁLISIS VIABILIDAD FINANCIERA DE LA OPCIÓN DE INVERSIÓN DE TOMATE MANZANO FRESCO PARA EXPORTACIÓN**

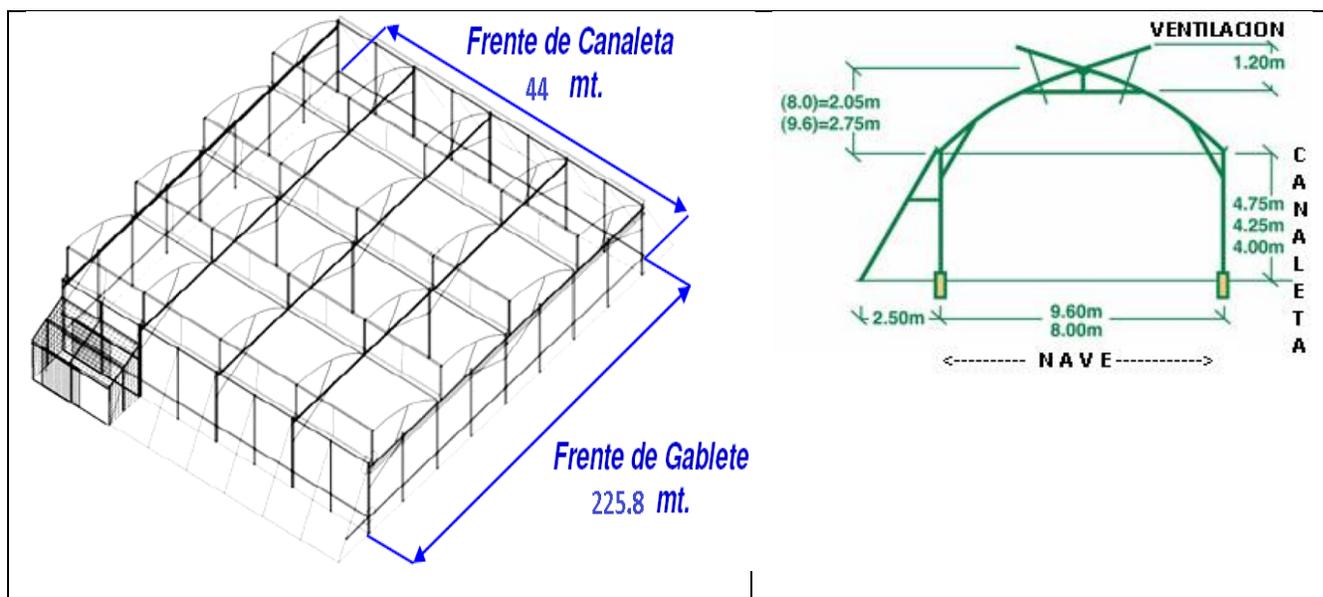
En el siguiente capítulo con base en la información cuantitativa recabada, desarrolla la estructura, proceso e interpretación de la información para determinar la viabilidad financieramente de la exportación de tomate manzano por medio de invernadero hidropónico. Inicia con el presupuesto de inversión inicial, el cual considera la instalación del invernadero hidropónico y el origen de capital que intervienen en el presupuesto, seguidamente se tienen los costos variables y precios unitarios, se determinan los activos necesarios, con las depreciaciones que corresponden con base en el presupuesto, se determina la tasa de retorno mínima aceptada (TREMA) por los inversionistas, en la cual servirá de base para determinar la estructura del capital y determinar el costo del capital promedio ponderado (CCPP), los cuales serán tomados como base de la tasa de rendimiento mínima aceptable, se continúa con establecer para los siguientes 10 años los costos de producción, la producción de tomate manzano, flujos de caja, estados financieros, para finalmente establecer los flujos de efectivo neto, escenarios financieros, razones financieras del proyecto y la oferta de producto, todo lo anterior constituye la base para la interpretación de resultados y conclusiones sobre la viabilidad financiera de la opción de inversión.

##### **4.1 Invernadero Hidropónico, datos generales**

La construcción de un invernadero puede ser de diversos materiales disponibles en el país como madera, tubos de plástico, tubos de metal que se venden en el país, pero la construcción de un invernadero que cumpla con estándares e incorpore tecnología para facilitar y mejorar la producción, en general son empresas extranjeras las que se requieren para dicho propósito, en Guatemala aun no hay una empresa guatemalteca que diseñe, produzca los materiales, tecnología e instale invernaderos, las empresas que existen en Guatemala, importan los materiales y tecnología, y en algunos casos tienen personal Guatemalteco para la instalación de un invernadero hidropónico. La evaluación financiera se basa en la

importación e instalación de materiales extranjeros, con una utilización de extensión de 3 manzanas, se usaran 10,000 mts<sup>2</sup> para la instalación del Invernadero Hidropónico.

**Figura 5. Forma de Invernadero**



Fuente: (Véase Anexo 3, Presupuesto Invernadero)

Las medidas del invernadero serian de Frente, Gablete  $23 \times 9.6$  Mts. =  $220.8 + 2.5 \times 2 = 225.8$  Mts., Frente de Canal  $11 \times 4$  Mts. =  $44$  Mts. , altura de canal  $4.25$  Mts., en las naves existirán corredores de  $2.5$  a  $3$  Mts., con una distribución para  $132$  filas (canaletas / surcos) para la colocación del sustrato, la extensión será de  $9,935.20$  mts<sup>2</sup>

#### 4.2 Presupuesto

El presupuesto considera actividades previas a la instalación del invernadero, su instalación y capital de trabajo para el inicio de operaciones en la producción de tomate. El costo del Invernadero equivale a un  $40\%$  de la inversión a efectuar, el capital de trabajo equivale a un  $22\%$  del presupuesto, el cual representa al primer año de costos de producción de tomate.

El 8% del presupuesto, representa la perforación de un pozo de agua, el cual es el elemento principal en el invernadero hidropónico, así como la instalación eléctrica que servirá para distribuir los nutrientes a través del agua y proporcionar energía a lámparas, ventiladores, rociadores para subir o bajar la temperatura en el ambiente, en caso de necesitar.

La obra gris se considera la nivelación del terreno en base a las especificaciones que el instalador del invernadero requiera, así como sus drenajes y cimientos que necesite cada nave dentro del invernadero.

La inversión total considera 8 meses de interés a pagar a la entidad que prestara parte del dinero, el interés a considerar es de un 9.5% anual en quetzales, con 10 amortizaciones durante 10 años, (véase anexo 7, Financiamiento).

**Cuadro 3. Inversión Inicial (cifras en Quetzales)**

Información General					
Área = 1 Hectáreas					
Descripción	Unidad Medida	Costo	Cantidad	Totales	%
Invernadero en área del Productor	Mts. <sup>2</sup>	187.20	10,000	1,872,000	40%
IVA y Gastos de Internación		26.21	10,000	262,080	6%
Supervisión e Instalación de Invernadero	Mts. <sup>2</sup>	7.80	10,000	78,000	2%
Instalación del Invernadero	Mts. <sup>2</sup>	16.38	10,000	163,800	4%
Drenajes	Mts. <sup>2</sup>	195.00	235	45,882	1%
Sistema de Riego para Hidroponía	Mts. <sup>2</sup>	14.82	10,000	148,200	3%
Sistema de Fertirrigación	Unidad	124,800.00	1	124,800	3%
Sistema de Recirculación de Agua	Unidad	-	1	-	0%
Instalaciones Eléctricas	Unidad	50,700.00	1	50,700	1%
Equipo de Medición	Paquete	15,600.00	1	15,600	0%
Instalaciones de Inocuidad/Bodega/Oficina		117,000.00	1	117,000	3%
Capital de Trabajo	Mts. <sup>2</sup>	104.60	10,000	1,046,049	22%
Equipo de Cosecha y Manejo		62,400.00	1	62,400	1%
Pozo Mecánico		-	-	390,000	8%
Nivelación de Terreno	Mts. <sup>2</sup>	7.80	11,500	89,700	2%
Intereses Ordinarios ( 8 Meses)		-	-	171,483	4%
Gastos de Formalización Bancaria		-	-	17,101	0%
<b>TOTAL INVERSION INICIAL</b>		-	-	<b>4,654,795</b>	<b>100%</b>
<b>FINANCIAMIENTO</b>				<b>3,420,162</b>	<b>73%</b>
<b>Aportación Socios</b>				<b>1,234,632</b>	<b>27%</b>

Fuente: Investigación de Campo

El monto a ser financiado será del 73% de la inversión total y los socios aportaran un 27%, se establece con la entidad financiera que la primera amortización a capital será al final del segundo año, y el ultimo año se tendrá dos amortización semestrales.

El régimen de ISR a usar será el general del 5% sobre ventas brutas, esto con base en el análisis que se efectuó el cual reflejo que el régimen optativo, considerando gastos y depreciaciones no beneficia a la empresa.

En lo que se refiere a bodega, se considera que se dividirá en dos parte, una parte de la bodega para almacenar temporalmente el tomate cortado a enviar a la empacadora, y la otra parte de la bodega para almacenamiento de agroquímicos, partes de repuestos para mantenimiento del invernadero.

#### Cuadro 4. Costo Variable unitario y Precio de Venta unitario, iniciales

Área Útil de Invernadero	Mts. <sup>2</sup>				10,000
Cultivo					Tomate TOV
Costo por Metro de Producción (Ciclo 1 )				Q	104.60
Costo por Metro de Producción (Ciclo 2 )				Q	92.65
Rendimiento en Libras por MT2	Mts. <sup>2</sup>				99
Precio de Venta por Libra Exportación				Q	2.89
Precio de Venta por Libra Local				Q	1.33
Transporte				Q	4,680
Gastos Administrativos Mensuales				Q	19,110
Tasa de Interés financiamiento					9.5%
<b>Mantenimiento</b>					
Mantenimientos anual al invernadero	Mts. <sup>2</sup>	Q	6.86	10,000	Q 62,400
Cambio de plástico al invernadero	Mts. <sup>2</sup>	Q	22.46	10,000	Q 187,200

Fuente: Investigación de Campo

En la producción de tomate se consideran dos diferentes mantenimientos, uno de ellos considera el cambio de plástico total al invernadero el cual tiene una vida útil de 3 años, el año que no se tenga cambio de plástico se tendrá un mantenimiento el cual incluye plástico que se dañe por cualquier motivo, sujetadores de plantas de tomate, desinfección del sustrato, desinfección de utensilios y otras actividades.

Se tiene un costo de transporte del tomate del invernadero a la procesadora, el transporte se estima un camión de 3.5 toneladas, con capacidad de transportar 6,400 libras por viaje, la distancia entre el invernadero y la procesadora de tomate se considera no mayor a 25 kilómetros.

En la producción de tomate se estima que el metro cuadrado producirá 99 libras, lo cual permitiría enviar un furgón de 2,000 cajas de tomate de 15 libras a Estados Unidos aproximadamente cada semana.

Los gastos administrativos se considera, el administrador, luz eléctrica, un contador que no estará en planta, bono de productividad, encargado del área agronómica, (véase anexo 4, Gastos Administrativos).

El precio de tomate que se considera en el presupuesto es el que el productor de tomate obtiene con la empresa procesadora y distribuidora local, la cual envía a Estados Unidos. El precio final puesto en Estados Unidos es un precio que la procesadora establece con su cliente. Generalmente al productor, la procesadora le cancela el tomate entregado 30 días después de haberlo recibido la procesadora, la procesadora recibe el productor de dos tipos de tomate según su grado 1 y 2 de estado de maduración y calidad del mismo, la cual se clasifica en primera y segunda calidad. El productor tiene la opción de colocar tomate en mercados locales, dependiendo de la producción del país y disponibilidad, para lo cual puede obtener un precio más favorable localmente que entregándolo a la empaedora distribuidora, pero siempre se considera los compromisos pactados con la empaedora distribuidora que envía tomate fuera del país.

### **4.3 Activos**

Los activos se clasifican en Infraestructura del Invernadero, Plástico, Equipos Menores, Sistema de Riego y Fertiriego, para cada rubro se estableció un tiempo de depreciación a ser aplicado en los libros contables, dicha depreciación no beneficiara al empresario en impuestos, por lo tanto se va por el régimen directo de ISR.

**Cuadro 5 Activos Depreciables** (cifras en Quetzales)

<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>	<b>Vida Útil o a</b>	<b>Monto</b>
		<b>Depreciar</b>	<b>Anual</b>
<b>Invernadero</b>			
Estructura	2,324,262		
Pozo	390,000		
Instalaciones Obra Gris	117,000		
	<b>2,831,262</b>	20 Años	141,563
<b>Plástico</b>	<b>187,200</b>	3 Años	62,400
<b>Equipos Menores</b>	-		
Equipo de Medición	15,600		
Equipo de Cosecha y Manejo	62,400		
	<b>78,000</b>	5 Años	15,600
<b>Sistemas de Riego y Fertiriego</b>	-		
Sistema de Riego para Hidroponía	148,200		
Sistema de Fertirrigacion	124,800		
Sistema de Recirculación de Agua	-		
Instalaciones Eléctricas	50,700		
	<b>323,700</b>	10 Años	32,370
<b>TOTAL</b>	<b>3,420,162</b>		<b>251,933</b>

Fuente: Investigación de Campo

La infraestructura tiene una depreciación de 20 años, plásticos se renovara cada 3 años, equipos menores por su desgastes se depreciara 5 años, el sistema de riego y fertiriego una depreciación de 10 años, adicionalmente se considera como activo el terreno donde se instala el invernadero.

Los activos se depreciaron en base a la experiencia de los productores y también con base en el artículo 18 del impuesto sobre la renta, en el cual si el contribuyente solicita que no resulta adecuado el método de línea recta o que se tiene activos en los cuales se deprecian en menor tiempo o mayor y la dirección la aprueba, se utilizara dicho método solicitado, el cual no podrá cambiarse durante la vida de la empresa.

#### 4.4 Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA)

La tasa de rendimiento mínima aceptable por los inversionistas (TREMA) para el porcentaje de capital que aportan es de 32% y está estructurada de la siguiente manera: tasa libre de riesgo, 5%, inflación 2010, 5.39%, tasa activa del país 2010, 13.33% y prima de riesgo-país 8.28%,

##### 4.4.1 Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP)

Hay dos fuentes de capital disponibles para la realización del mismo, la primera fuente de capital es a través de un préstamo, el cual se otorga a una tasa del 9.5% anual, el préstamo es gestionado en dólares y es el equivalente al 73% la inversión requerida, la otra fuente es la aportación por parte de los socios, los cuales contribuyen con el 27% de la inversión inicial; asimismo, los socios requieren una tasa de rendimiento por su aporte como mínimo de un 32% (TREMA), al efectuar el método de costos de capital promedio ponderado, resulta una tasa requerida de rendimiento para el proyecto de 15.6%.

**Cuadro 6 Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP)**

Promedios ponderados			
Fuente de financiamiento	Estructura Capital	% esperado	Tasa ponderada
Socios Contribución Proyecto	27%	32.0%	8.6%
Financiamiento Externo	73%	9.5%	6.9%
<b>Costo de Capital Promedio Ponderado</b>			<b>15.6%</b>

Fuente: Investigación de Campo

#### 4.5 Costos de Producción

En los costos de producción se establecen dos ciclos, el primer ciclo consiste en la adquisición de sustrato de fibra de coco, el sustrato considerado, tiene una durabilidad de 3 años aproximadamente.

**Cuadro 7. COSTOS DE PRODUCCIÓN** (cifras en Quetzales)

HIDROPONIA INSUMOS ANUALES			Metros	10,000
Cantidad	Actividad	Insumos	M. O.	Totales
4,968	Fibra de Coco	119,594	-	119,594
14,904	Pilones	119,769	-	119,769
2,345	Mano de Obra	-	180,180	180,180
-	IGSS patronal	-	21,444	21,444
-	Pasivo Laboral	-	50,416	50,416
-	Fertilizantes	416,000	-	416,000
-	Químicos	39,000	-	39,000
-	Colmenas	43,680	-	43,680
-	Pita Rafia	12,675	-	12,675
-	Herramientas y Equipo	5,850	-	5,850
-	Asesoría Técnica y Muestreos	11,115	-	11,115
-	Insumos de Limpieza y Oficina	5,928	-	5,928
-	Combustibles	3,510	-	3,510
-	Pintura	11,622	-	11,622
-	Limpieza	5,265	-	5,265
-	Energía Eléctrica	-	-	-
-	<b>TOTALES</b>	<b>794,008</b>	<b>252,040</b>	<b>1,046,049</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1,046,049</b>	
Numero de Empleados Promedio por Ciclo		<b>7</b>		
<b>RESUMEN DE EGRESOS</b>				
Área Productiva Mts. <sup>2</sup>			10,000	
Costo de Producción por Metro ciclo I			104.60	
Costo de Producción por Metro ciclo II			92.65	
Costo de ciclo I			1,046,049	
Costo de ciclo II			926,454	

Fuente: Investigación de Campo

El año que no se tenga cambio de sustrato, se deberá de desinfectar el sustrato antes de sembrar nuevas plantas de tomate.

Se tiene la opción de hacer cambio de sustrato cada año, pero la calidad del sustrato sería una de menor calidad, y no se cuenta con información para establecer si los costos son mayores o menores, se optó por la opción que actualmente siguen invernaderos en producción.

El sustrato tiene una longitud de 1 metro con un costo aproximado de Q.24.14, en el cual se siembran 3 plantas de tomate, por lo tanto la siembra de 14,904 plantas de tomate tiene un costo de Q 8.03, del tipo de tomate beef, clase Clermon, para lo cual se espera que produzca 99 libras por metro cuadrado.

Para el mantenimiento del invernadero se considera 7 personas, su labor estará distribuido en el mantenimiento del invernadero, siembra, cosecha, poda, desinfección.

Se establecen costos de fertilizantes para el año, así como químicos, los cuales algunos serán utilizados para desinfectar insumos y cajas de transporte de tomate.

Para la polinización de las plantas de tomate se considera colmenas de abejorros, una práctica que ayuda a incrementar la producción y evitar daño a la planta ya que se puede polinizar la planta de tomate de otra forma, como agitar la planta para que el polen caiga en la flor y fecunde.

La pita rafia, es una pita de hilos de polipropileno, material inerte que permite su reciclaje y se usa en el invernadero para sostener vertical la planta de tomate en su crecimiento.

Se considera pintura de agua blanca, esta pintura sirve para pintar el techo del invernadero, esto se hace en los meses que el sol es fuerte y aumenta la temperatura del invernadero, con esto se evita el uso de malla en el techo del invernadero y en algunos casos de rociadores de humedad para bajar la

temperatura, al terminar los meses de alta temperatura, se lava el plástico del invernadero con agua.

En el cuadro 8 Costos de Producción a partir del trasplante de la planta para los próximos 10 años, se dan a conocer los montos a utilizar en cada año y mes con base en el trasplante de la planta de tomate y el ciclo, en el anexo 5 Caja Mensual Proyectado, se observa que hay dos líneas de título, en cada año, la primera tiene el título de mes de cultivo, la cual corresponde al cuadro 8 Costos de producción a partir del trasplante de planta próximos 10 años, que es equivalente a cada mes de costos descritos en dicho cuadro, el flujo de efectivo mensual con relación a costos de producción inicia con el trasplante de planta de tomate. En el cuadro 8, muestra el costo por metro cuadrado que se usara de referencia para cada año y mes, adicionalmente hay porcentajes de utilización en costos para cada mes, dichos porcentajes surgen en base a la cantidad de insumos que se esperan usarse. Los costos incrementan cuando hay cambio de sustrato y trasplante de planta de tomate, en esos meses no hay producción de tomate. Adicionalmente se considera un incremento de un 5% en los costos por metro cuadrado para cada año, considerando la inflación.

**Cuadro 8. COSTOS DE PRODUCCIÓN A PARTIR DEL TRASPLANTE DE LA PLANTA PARA LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS** (cifras en Quetzales)

		Egresos 1o. año											TOTAL	
		Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11		Mes 12
<b>% a Utilizar</b>	<b>Costo Mts.²</b>	23.62%	6.79%	7.15%	7.48%	7.44%	6.90%	7.93%	7.00%	6.62%	6.32%	6.37%	6.37%	
<b>Costo Mensual</b>	<b>Q 104.60</b>	247,106	70,988	74,828	78,260	77,851	72,214	82,933	73,194	69,273	66,086	66,658	66,658	1,046,049
		Egresos 2o. año												
	<b>Q 92.65</b>	218,854	62,872	66,273	69,312	68,950	63,958	73,451	64,826	61,353	58,531	59,037	59,037	926,454
		Egresos 3o. año												
	<b>Q 97.28</b>	229,797	66,016	69,587	72,778	72,398	67,155	77,124	68,067	64,420	61,457	61,989	61,989	972,777
		Egresos 4o. año												
	<b>Q 109.84</b>	259,461	74,538	78,570	82,172	81,744	75,824	87,079	76,854	72,736	69,391	69,991	69,991	1,098,351
		Egresos 5o. año												
	<b>Q 102.14</b>	241,287	69,317	73,066	76,417	76,018	70,513	80,980	71,471	67,641	64,530	65,089	65,089	1,021,416
		Egresos 6o. año												
	<b>Q 107.25</b>	253,351	72,782	76,719	80,237	79,819	74,039	85,029	75,044	71,023	67,757	68,343	68,343	1,072,486
		Egresos 7o. Año												
	<b>Q 115.33</b>	272,434	78,265	82,498	86,281	85,831	79,616	91,433	80,697	76,373	72,860	73,491	73,491	1,153,268
		Egresos 8o. año												
	<b>Q 112.61</b>	266,018	76,422	80,555	84,249	83,810	77,741	89,280	78,796	74,575	71,144	71,760	71,760	1,126,111
		Egresos 9o. año												
	<b>Q 118.24</b>	279,319	80,243	84,583	88,462	88,000	81,628	93,744	82,736	78,303	74,702	75,348	75,348	1,182,416
		Egresos 10o. año												
	<b>Q 121.09</b>	286,056	82,178	86,623	90,595	90,122	83,596	96,005	84,731	80,192	76,503	77,165	77,165	1,210,932

Fuente: Investigación de Campo

#### 4.6 Producción de Tomate

En el cuadro 9 Producción de tomate a partir del trasplante de planta para los próximos 10 años, se tiene la producción esperada mensual, el cual está relacionado con los ciclos descritos en costos de producción, y la explicación que se da con el anexo 5 Flujo de caja mensual proyectado. La producción de tomate inicia en el tercer mes de haber plantado la planta de tomate en el sustrato.

La producción comienza poca y después hay un incremento, la cual disminuye en los meses finales del ciclo, en los dos primeros meses y el último mes, no se tiene producción de tomates, para los meses en la cual hay producción se tienen porcentajes de acuerdo al mes, esto se basa en experiencia del productor que puede producir una planta de tomate en libras por metro cuadrado.

El cuadro de producción y de costos, se realizaron asumiendo una producción de mes calendario a partir del trasplante de la planta al sustrato, esto para este propósito de estudio en el cual se asume que todo el invernadero tendrá una producción anual, pero para mantener una producción constante durante el año y no tener tres meses de no producción, los productores de tomate, dividen el invernadero en secciones de siembra, de esta forma el invernadero siempre estará produciendo tomate durante todo el año, para lo cual es importante conocer en qué meses no se tendrá producción y así adecuar el trasplante de plantas de tomate.

En el estudio se estima que el invernadero produzca 99 libras por metro cuadrado durante la vida útil de la planta, en el cuadro 9 Producción de Tomate, se da a conocer en la línea de producción libras, la cantidad de libras de tomate que se espera producir en cada mes, se inicia con 43,171 libras en el tercer mes, la cual va aumentado y se reduce la producción en el 11 mes. En la producción se clasifican tres tipos de tomate para su venta, esta clasificación dependerá del estado de madurez del tomate, tamaño, apariencia, en base a esto se manejan dos precios, el primero es de exportación (**E**) para lo cual se considera una producción de 75% por planta y el otro lo llamaremos local (**L**), con una producción de 15%, y el tercero

será No comercializable (**N/C**), el cual tiene un representación de un 10% de la producción, ya el segundo año los porcentajes cambian, disminuye un 5% la producción para exportación y aumenta un 5% la producción local.

La producción total el productor puede entregársela a la empresa procesadora de tomate, dependiendo del contrato que se tenga, o bien puede vender la producción local y No Comercial en mercados locales. Se estima una producción de tomate para entregar a la procesadora cada semana, para enviar a Estados Unidos, de 2,000 cajas de tomate, cada caja de tomate de 15 libras.

Se considera un 2.5% en incremento del precio del tomate anual, el precio con la empresa distribuidora empaedora a nivel de mercados internacionales.

**Cuadro 9. CICLO DE PRODUCCIÓN DE TOMATE A PARTIR DEL TRASPLANTE DE LA PLANTA PARA LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS (cifras en Quetzales)**

		Ingresos 1er año												TOTAL
Producción Libras =		Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12	
		0%	0%	4%	10%	18%	15%	15%	15%	15%	6%	1%	0%	
		-	-	43,171	100,279	175,224	150,258	150,258	150,258	151,909	54,508	14,136	-	990,000
(E)	75% Q 2.89	-	-	93,443	217,053	379,272	325,233	325,233	325,233	328,807	117,983	30,598	-	2,142,855
(L)	15% Q 1.33	-	-	8,587	19,945	34,852	29,886	29,886	29,886	30,215	10,842	2,812	-	196,911
(N/C)	10% Q -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	102,029	236,999	414,124	355,119	355,119	355,119	359,022	128,825	33,409	-	2,339,766
		Ingresos 2do año												
(E)	70% Q 2.96	-	-	89,393	207,648	362,837	311,140	311,140	311,140	314,559	112,870	29,272	-	2,049,998
(L)	20% Q 1.36	-	-	11,735	27,259	47,631	40,845	40,845	40,845	41,293	14,817	3,843	-	269,112
(N/C)	10% Q -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	101,128	234,907	410,468	351,984	351,984	351,984	355,852	127,687	33,114	-	2,319,110
		Ingresos 3er año												
(E)	70% Q 3.03	-	-	91,628	212,839	371,908	318,918	318,918	318,918	322,423	115,692	30,004	-	2,101,248
(L)	20% Q 1.39	-	-	12,028	27,940	48,822	41,866	41,866	41,866	42,326	15,187	3,939	-	275,839
(N/C)	10% Q -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	103,657	240,779	420,730	360,784	360,784	360,784	364,749	130,880	33,942	-	2,377,087
		Ingresos 4o año												
(E)	70% Q 3.11	-	-	107,689	215,378	323,067	323,067	323,067	323,067	215,378	215,378	107,689	-	2,153,779
(L)	20% Q 1.43	-	-	14,137	28,274	42,410	42,410	42,410	42,410	28,274	28,274	14,137	-	282,735
(N/C)	10% Q -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	121,826	243,651	365,477	365,477	365,477	365,477	243,651	243,651	121,826	-	2,436,515
		Ingresos 5o año												
(E)	70% Q 3.19	-	-	110,381	220,762	331,144	331,144	331,144	331,144	220,762	220,762	110,381	-	2,207,624
(L)	20% Q 1.46	-	-	14,490	28,980	43,471	43,471	43,471	43,471	28,980	28,980	14,490	-	289,804
(N/C)	10% Q -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	124,871	249,743	374,614	374,614	374,614	374,614	249,743	249,743	124,871	-	2,497,427
		Ingresos 6o año												
(E)	70% Q 3.27	-	-	113,141	226,281	339,422	339,422	339,422	339,422	226,281	226,281	113,141	-	2,262,814
(L)	20% Q 1.50	-	-	14,852	29,705	44,557	44,557	44,557	44,557	29,705	29,705	14,852	-	297,049
(N/C)	10% Q -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	127,993	255,986	383,979	383,979	383,979	383,979	255,986	255,986	127,993	-	2,559,863
		Ingresos 7o año												
(E)	70% Q 3.35	-	-	115,969	231,938	347,908	347,908	347,908	347,908	231,938	231,938	115,969	-	2,319,385
(L)	20% Q 1.54	-	-	15,224	30,448	45,671	45,671	45,671	45,671	30,448	30,448	15,224	-	304,475
(N/C)	10% Q -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	131,193	262,386	393,579	393,579	393,579	393,579	262,386	262,386	131,193	-	2,623,860
		Ingresos 8o año												
(E)	70% Q 3.43	-	-	118,868	237,737	356,605	356,605	356,605	356,605	237,737	237,737	118,868	-	2,377,369
(L)	20% Q 1.58	-	-	15,604	31,209	46,813	46,813	46,813	46,813	31,209	31,209	15,604	-	312,087
(N/C)	10% Q -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	134,473	268,946	403,418	403,418	403,418	403,418	268,946	268,946	134,473	-	2,689,456
		Ingresos 9o año												
(E)	70% Q 3.52	-	-	121,840	243,680	365,521	365,521	365,521	365,521	243,680	243,680	121,840	-	2,436,803
(L)	20% Q 1.62	-	-	15,994	31,989	47,983	47,983	47,983	47,983	31,989	31,989	15,994	-	319,889
(N/C)	10% Q -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	137,835	275,669	413,504	413,504	413,504	413,504	275,669	275,669	137,835	-	2,756,693
		Ingresos 10o año												
(E)	70% Q 3.60	-	-	124,886	249,772	374,659	374,659	374,659	374,659	249,772	249,772	124,886	-	2,497,723
(L)	20% Q 1.66	-	-	16,394	32,789	49,183	49,183	49,183	49,183	32,789	32,789	16,394	-	327,886
(N/C)	10% Q -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	141,280	282,561	423,841	423,841	423,841	423,841	282,561	282,561	141,280	-	2,825,610

Fuente: Investigación de Campo

#### **4.7 Flujo de Caja Proyectado**

En el cuadro 10 Flujo de Caja Proyectado, está el resumen anual del cuadro anexo 5 Flujo de Caja Mensual Proyectado, el cual contiene los rubros de ingresos y egresos.

En los ingresos, el préstamo solicitado es considerado, para lo cual el primer año el préstamo se desembolsa en tres montos en diferentes meses, la razón es la necesidad de su uso y cancelación a proveedores ya que el préstamo es utilizado para la instalación del invernadero y su equipo.

En ingresos, el aporte de los socios es utilizado para capital de trabajo para el primer año, además se incluyen los ingresos por la producción de tomate descritos en el cuadro 9.

En egresos, se tiene el desembolso total del préstamo, los costos de producción que se dan a conocer en el cuadro 8, la comisión bancaria la cual se desembolsa en primer año, los gastos administrativos los cuales se detallan en el anexo 3 Gastos Administrativos.

En mantenimiento se considera el cambio de plásticos que ocurre cada 3 años, así como el mantenimiento normal al invernadero que ocurre durante el año. Hay una diferencia entre el cuadro 10 Flujo de Caja proyectado y el cuadro 11 Pérdidas y Ganancias proyectado en este rubro, en el año 4, 6, 7 y 10, se registran las salidas de flujo por cambio de plástico y adquisición de equipos menores, esto porque llegaron a su depreciación total y se adquirió nuevos activos, pero en el Cuadro 11 Pérdidas y Ganancias proyectado, estos incrementos no se reflejan, ya que estos incrementos son por activos depreciables, los cuales van a afectar el cuadro 12 Balance General proyectado.

En Egresos, se refleja el costo de transporte del tomate del invernadero a la empacadora.

El interés bancario es el monto de intereses correspondiente al préstamo solicitado durante los próximos 10 años, así como la amortización del mismo.

El cálculo de Impuesto sobre de la renta, para lo cual se estableció el método directo del 5% sobre las ventas.

El flujo de caja refleja saldo positivo al final de cada año, con excepción del 10 año, esto por las dos amortizaciones que se realizarán en dicho año; también refleja el flujo de caja el saldo acumulado que generado al final de cada ejercicio anual.

**Cuadro 10. Flujo de Caja Proyectado** (cifras en Quetzales)

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Acumulado
<b>INGRESOS</b>											
Financiamiento	3,420,162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,420,162
Fondos Propios	1,234,632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,234,632
Ventas	1,818,510	2,323,711	2,364,171	2,356,956	2,482,199	2,544,254	2,607,861	2,673,057	2,739,884	2,808,381	24,718,984
<b>Total Ingresos</b>	<b>6,473,305</b>	<b>2,323,711</b>	<b>2,364,171</b>	<b>2,356,956</b>	<b>2,482,199</b>	<b>2,544,254</b>	<b>2,607,861</b>	<b>2,673,057</b>	<b>2,739,884</b>	<b>2,808,381</b>	<b>29,373,779</b>
<b>EGRESOS</b>											
Inversión Inicial	3,420,162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,420,162
Costos de Producción	777,373	957,172	960,879	1,066,097	1,041,176	1,059,369	1,132,520	1,133,086	1,167,954	1,203,608	10,499,234
Comisión Bancaria	17,101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,101
Gastos Administrativos	229,320	247,666	267,479	288,877	311,987	336,946	363,902	393,014	424,455	458,412	3,322,059
Mantenimiento	62,400	62,400	62,400	249,600	62,400	140,400	249,600	62,400	62,400	249,600	1,263,600
Transporte	32,760	46,800	46,800	46,800	46,800	46,800	56,160	56,160	56,160	56,160	491,400
Intereses Bancarios	279,788	324,915	292,424	259,932	227,441	192,242	162,458	129,966	97,475	48,737	2,015,378
Amortización a Capital	-	342,016	342,016	342,016	342,016	342,016	342,016	342,016	342,016	684,032	3,420,162
ISR Mensual	90,926	116,186	118,209	117,848	124,110	127,213	130,393	133,653	136,994	140,419	1,235,949
<b>Total Egresos</b>	<b>4,909,830</b>	<b>2,097,154</b>	<b>2,090,206</b>	<b>2,371,171</b>	<b>2,155,931</b>	<b>2,244,986</b>	<b>2,437,049</b>	<b>2,250,296</b>	<b>2,287,455</b>	<b>2,840,968</b>	<b>25,685,045</b>
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	<b>1,563,475</b>	<b>226,557</b>	<b>273,965</b>	<b>(14,215)</b>	<b>326,269</b>	<b>299,268</b>	<b>170,812</b>	<b>422,762</b>	<b>452,429</b>	<b>(32,588)</b>	<b>3,688,734</b>
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	<b>1,563,475</b>	<b>1,790,032</b>	<b>2,063,997</b>	<b>2,049,782</b>	<b>2,376,051</b>	<b>2,675,319</b>	<b>2,846,131</b>	<b>3,268,892</b>	<b>3,721,321</b>	<b>3,688,734</b>	<b>-</b>

Fuente: Investigación de Campo

#### **4.8 Estado de Pérdidas y Ganancias**

En el cuadro 11 Pérdidas y Ganancias Proyectado, considera los rubros ya descritos en el cuadro 10 Flujo de Caja Proyectado, adicional se tiene la depreciación que se da a conocer en el cuadro 5 Activos Depreciables, así como la utilidad después de impuestos, la cual será trasladada al Balance General Proyectado.

El cuadro 11 Pérdidas y Ganancias proyectado, se aprecia que durante los 10 años, se tiene generación de impuestos y una utilidad creciente después de impuesto, positiva, a través de los ingresos generados por la producción de tomate manzano, los cuales fueron suficientes para amortizar los costos directos e indirectos que requiere la producción.

#### **4.9 Balance General**

El cuadro 12 Balance General Proyectado, refleja la cuenta de Caja y Banco la cual es el resultado del cuadro 10 Flujo de Caja Proyectado, se considera un rubro de terreno, el cual es parte de los activos, y el propósito es darle un valor al lugar donde se construye el invernadero, este podrá ser usado también como garantía del préstamo, solicitado.

Los activos del balance general están descritos en el cuadro 5 Activos Depreciables, con su depreciación proyectada y el incremento de renovación de activos en su año de término depreciable para iniciar un nuevo ciclo.

En la sección Pasivo, considera el financiamiento a través de un préstamo, así como las amortizaciones las cuales disminuyen el saldo durante los 10 años proyectados, hasta su amortización completa.

En la sección de Capital, en aporte de socios, considera el aporte de capital de los socios, más el monto valorado del terreno donde se ubica el invernadero. También se considera en esta sección las utilidades retenidas de los cierres fiscales en cada

año, así como las utilidades generadas en cada cierre fiscal, el cual va incrementado el capital en la proyección de los 10 años.

**Cuadro 11. Pérdidas y Ganancias Proyectoado** (cifras en Quetzales)

Descripción / Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 Acumulado	
<b>Ingresos</b>											
Ventas Tomate	1,818,510	2,323,711	2,364,171	2,356,956	2,482,199	2,544,254	2,607,861	2,673,057	2,739,884	2,808,381	24,718,984
<b>Total Ingresos</b>	<b>1,818,510</b>	<b>2,323,711</b>	<b>2,364,171</b>	<b>2,356,956</b>	<b>2,482,199</b>	<b>2,544,254</b>	<b>2,607,861</b>	<b>2,673,057</b>	<b>2,739,884</b>	<b>2,808,381</b>	<b>24,718,984</b>
<b>Costos y Gastos</b>											
Costos de Producción Tomate	777,373	957,172	960,879	1,066,097	1,041,176	1,059,369	1,132,520	1,133,086	1,167,954	1,203,608	10,499,234
Transporte a Planta de Empaque	32,760	46,800	46,800	46,800	46,800	46,800	56,160	56,160	56,160	56,160	491,400
Gastos Administrativos	246,421	247,666	267,479	288,877	311,987	336,946	363,902	393,014	424,455	458,412	3,339,159
Mantenimiento	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	624,000
Depreciación Gasto	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	2,519,331
Intereses Bancarios	279,788	324,915	292,424	259,932	227,441	192,242	162,458	129,966	97,475	48,737	2,015,378
<b>Total Costos y Gastos</b>	<b>1,650,675</b>	<b>1,890,886</b>	<b>1,881,915</b>	<b>1,976,040</b>	<b>1,941,737</b>	<b>1,949,690</b>	<b>2,029,373</b>	<b>2,026,560</b>	<b>2,060,377</b>	<b>2,081,250</b>	<b>19,488,503</b>
Utilidad Antes de Impuestos	167,835	432,826	482,256	380,916	540,462	594,564	578,488	646,498	679,506	727,131	5,230,481
Isr Mensual	90,926	116,186	118,209	117,848	124,110	127,213	130,393	133,653	136,994	140,419	1,235,949
<b>Utilidad Después de Impuestos</b>	<b>76,909</b>	<b>316,640</b>	<b>364,048</b>	<b>263,068</b>	<b>416,352</b>	<b>467,352</b>	<b>448,095</b>	<b>512,845</b>	<b>542,512</b>	<b>586,712</b>	<b>3,994,532</b>

Fuente: Investigación de Campo

**Cuadro 12. Balance General Proyectado** (cifras en Quetzales)

Descripción / Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Activo</b>										
Caja y Bancos	1,563,475	1,790,032	2,063,997	2,049,782	2,376,051	2,675,319	2,846,131	3,268,892	3,721,321	3,688,734
Terrenos	731,250	731,250	731,250	731,250	731,250	731,250	731,250	731,250	731,250	731,250
Invernaderos	2,831,262	2,831,262	2,831,262	2,831,262	2,831,262	2,831,262	2,831,262	2,831,262	2,831,262	2,831,262
( - ) Depreciación Acumulada	(141,563)	(283,126)	(424,689)	(566,252)	(707,816)	(849,379)	(990,942)	(1,132,505)	(1,274,068)	(1,415,631)
Plásticos	187,200	187,200	187,200	187,200	187,200	187,200	187,200	187,200	187,200	187,200
( - ) Depreciación Acumulada	(62,400)	(124,800)	(187,200)	(62,400)	(124,800)	(187,200)	(62,400)	(124,800)	(187,200)	(62,400)
Equipos Menores	78,000	78,000	78,000	78,000	78,000	78,000	78,000	78,000	78,000	78,000
( - ) Depreciación Acumulada	(15,600)	(31,200)	(46,800)	(62,400)	(78,000)	(15,600)	(31,200)	(46,800)	(62,400)	(78,000)
Sistemas de Riego y Fertiriego	323,700	323,700	323,700	323,700	323,700	323,700	323,700	323,700	323,700	323,700
( - ) Amortización Acumulada	(32,370)	(64,740)	(97,110)	(129,480)	(161,850)	(194,220)	(226,590)	(258,960)	(291,330)	(323,700)
<b>Total del Activo</b>	<b>5,462,954</b>	<b>5,437,578</b>	<b>5,459,610</b>	<b>5,380,662</b>	<b>5,454,997</b>	<b>5,580,333</b>	<b>5,686,411</b>	<b>5,857,240</b>	<b>6,057,736</b>	<b>5,960,415</b>
<b>Pasivo</b>										
Préstamos por Pagar	3,420,162	3,078,146	2,736,130	2,394,114	2,052,097	1,710,081	1,368,065	1,026,049	684,033	0
<b>Total del Pasivo</b>	<b>3,420,162</b>	<b>3,078,146</b>	<b>2,736,130</b>	<b>2,394,114</b>	<b>2,052,097</b>	<b>1,710,081</b>	<b>1,368,065</b>	<b>1,026,049</b>	<b>684,033</b>	<b>0</b>
<b>Capital</b>										
Aportes	1,965,882	1,965,882	1,965,882	1,965,882	1,965,882	1,965,882	1,965,882	1,965,882	1,965,882	1,965,882
Utilidades Retenidas	-	76,909	393,549	757,597	1,020,666	1,437,017	1,904,369	2,352,464	2,865,308	3,407,821
Resultado del Periodo	76,909	316,640	364,048	263,068	416,352	467,352	448,095	512,845	542,512	586,712
<b>Total del Pasivo y Capital</b>	<b>5,462,954</b>	<b>5,437,578</b>	<b>5,459,610</b>	<b>5,380,662</b>	<b>5,454,997</b>	<b>5,580,333</b>	<b>5,686,411</b>	<b>5,857,240</b>	<b>6,057,736</b>	<b>5,960,415</b>

Fuente: Investigación de Campo

#### **4.10 Indicadores Financieros**

En el cuadro 13 Flujos Neto de Fondos, Préstamo y Capital Propio, muestra la información de Ingresos y Egresos, los Ingresos que genera la producción, Costo de producción, Gastos Administrativos, amortización del préstamo e intereses por el financiamiento requerido, los aportes de los socios y los flujos de efectivo que se generan.

La tasa de rendimiento mínima aceptable se toma la de Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP), y el motivo es que el flujo neto de fondos del cuadro 13, considera dos fuentes de capital, la primera es por financiamientos externo a través de un préstamo y la otra por el aporte de capital.

Para el cuadro 15 Flujos Neto de Fondos, solo Préstamo, la tasa de rendimiento mínima aceptable se toma la tasa que otorgo la institución financiera para el préstamo, y la razón es que solo existe una fuente de capital para dicho escenario, en vista de que los socios no aportan capital en éste escenario.

En el cuadro 16 Flujos Neto de Fondos, solo Capital Propio, la tasa de rendimiento mínima aceptable se considera la TREMA, para este escenario solo hay una fuente de capital y es la aportación que efectúan los socios.

En base a dicha información se establecerá el Valor Presente Neto, Índice de Rentabilidad, Tasa Interna de Rendimiento y período de recuperación de la inversión, los cuales se describen a continuación.

##### **4.10.1 Valor Presente Neto (NPV)**

El Valor presente Neto del flujo de fondos proyectado, después de descontar los flujos de efectivo de cada año con base en la TREMA, restar la inversión de los socios y tomar la tasa requerida para el proyecto (CCPP), refleja un valor positivo de Q232,519 quetzales, lo que demuestra que la opción productiva es financieramente viable.

#### **4.10.2 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)**

La Tasa Interna de Rendimiento, al considerar los flujos de efectivo de cada año y la inversión inicial, el cálculo resultante es una tasa de 20.2%, lo cual es mayor a la tasa mínima requerida que es de 15.6%, por lo tanto se demuestra la viabilidad financiera de la opción de inversión.

El cuadro 14 Ingresos y egresos de fondos con base en el VAN, es un proceso en el cual cada flujo neto final de cada año del cuadro 13 Flujos Neto de Fondos, Préstamo y Capital Propio, se le aplica la formula de  $FNF / (1 - TREMA)$ , esto lo que hace es traer al presente el flujo neto de fondos a la tasa requerida final, con base en estos datos se calcula el Índice de Rentabilidad, Período de recuperación y se establecen los flujos netos entre ingresos y egresos.

#### **4.10.3 Índice de Rentabilidad (PI)**

El Índice de Rendimiento refleja que por cada unidad monetaria de inversión, se genera Q 1.02, es decir, dos centavos adicionales, por ser mayor a 1, el índice demuestra que los socios obtienen la tasa de rendimiento requerida, más un beneficio adicional de dos centavos por cada quetzal invertido.



**Cuadro 14 Ingresos y Egresos de fondos de efectivo con base en el VAN (cifras en Quetzales)**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>INGRESOS</b>	3,420,162	1,573,446	1,739,620	1,531,395	1,320,979	1,203,697	1,067,523	946,754	839,648	744,658	660,415
<b>EGRESOS</b>	4,654,795	1,288,919	1,570,011	1,353,934	1,224,028	1,045,479	909,228	816,782	706,852	621,695	624,057
<b>VAN</b>	(1,234,632)	284,527	169,609	177,461	96,951	158,218	158,295	129,972	132,796	122,963	36,358
<b>RELACION COSTO BENEFICIO (PI)</b>											
INGRESOS	15,048,296	<b>1.02</b> Q232,519									
EGRESOS	14,815,777										
<b>PERIODO RECUPERACION (PB)</b>											
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
FLUJO NETO DE FONDOS ACUMULADO ACTUALIZADO		284,527	454,137	631,598	728,549	886,767	1,045,062	1,175,034	1,307,830	1,430,793	1,467,151
Inversión inicial - Año	(1,234,632)	(950,105)	(780,496)	(603,035)	(506,084)	(347,866)	(189,571)	(59,599)	<b>7 Años</b>		
Saldo por recuperar							59,599	0.45 Año			
FNF							132,796	<b>163.81</b> Días			

Fuente: Investigación de Campo

#### **4.10.4 Período de Recuperación (PB)**

El Período de recuperación es de 7 años con 164 días, lo cual es mayor a lo esperado por los criterios establecidos de 24 meses de recuperación para la inversión efectuada, con los datos resultantes el proyecto se recupera cinco años más tarde de lo esperado.

#### **4.11 Escenarios de Financiamiento**

Con el fin de evaluar diferentes opciones de financiamiento, se plantean tres posibles escenarios:

- Cuadro 13 Flujos Neto de Fondos, Préstamo y Capital Propio. La tasa de rendimiento mínima aceptable es de 15.6% con base en el Costo de Capital Promedio Ponderado.
- Cuadro 15 Flujos Neto de Fondos, solo Préstamo, al existir solo una fuente de capital la cual es por un préstamo, la tasa de rendimiento mínima aceptable se considera el 9.5%.
- Cuadro 16 Flujos Neto de Fondos, solo Capital Propio, al existir solo una fuente de capital, la cual proviene de la aportación de los socios, la tasa de rendimiento mínima aceptable es la TREMA, la cual es de 32%.

##### **4.11.1 Escenario Flujos Neto de Fondos, Préstamo y Capital Propio**

El análisis de flujos netos de fondos refleja una TIR positiva, un VAN positiva, y la recuperación del capital propio se obtiene hasta el séptimo año en base a los flujos netos aplicando la tasa de rendimiento mínima aceptable.

##### **4.11.2 Escenario Flujos Neto de Fondos, solo Préstamo**

El análisis de esta opción se realiza con base en los ingresos y egresos de flujos de efectivo contenidos en el Cuadro 15, por lo que considerando la tasa mínima requerida, se obtiene un VAN positivo de Q. 1,188,606, la TIR no fue posible calcularla en vista que no existe aportación de capital propio, lo que implica al tener

un VAN positiva, es que tiene el valor que trata de calcular la TIR y no es posible por los valores positivos que genera el proyecto. Esta opción da a conocer un apalancamiento total y generación de utilidades, intereses para pagar el préstamo, por lo que para el inversionista esta sería la mejor opción, en vista de que no existe recuperación de capital propio y desde el principio hay factibilidad. El último año (año 10) el flujo es negativo en vista de que se efectúan dos pagos de amortización, para cancelar el préstamo, por lo que a partir del onceavo año, el flujo está libre del pago intereses y amortización de préstamos.

#### **4.11.3 Escenario Flujos Neto de Fondos, solo Capital Propio**

El flujo neto de fondos de esta opción se tiene los ingresos y egresos de flujos de efectivo en el Cuadro 16, para este análisis se considero la tasa mínima requerida (TREMA), no existe otra fuente de capital, solo la aportación de los socios.

En esta opción el VAN, al restar la inversión inicial da un valor negativo de Q3,038,420, por lo tanto no es factible la opción en éste escenario, al aportarse el 100% de la inversión inicial, lo cual demuestra la importancia del apalancamiento. El resultado de la TIR es positivo (6%), pero dicha tasa es mucho menor a la tasa mínima requerida.

#### **4.11.4 Escenario Conclusión**

Con base en los escenarios realizados, se considera que lo más conveniente para el inversionista es la opción del Cuadro 15, Flujos Neto de Fondos, solo Préstamo, en dicho escenario la recuperación de capital propio no existe, el flujo genera fondos suficientes para amortizar préstamo y pago de intereses y se obtienen beneficios desde el inicio.

La segunda opción resulta del Cuadro 13 Flujos Neto de Fondos, Préstamo y Capital Propio, la cual se ha descrito los resultado previamente, en dicho escenario, el flujo genera fondos suficientes para actividades de operación, amortización del préstamo, pago de intereses y recuperar la aportación de capital.

El escenario del Cuadro 16 Flujos Neto de Fondos, solo Capital Propio, el flujo neto de efectivo que se genera no es suficiente para recuperar la inversión inicial.



**Cuadro 16 Flujos Neto de Fondos, solo Capital Propio** (cifras en Quetzales)

Descripción / Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos</b>											
Fondos Propios	4,654,795										
Ventas Tomate	-	1,818,510	2,323,711	2,364,171	2,356,956	2,482,199	2,544,254	2,607,861	2,673,057	2,739,884	2,808,381
<b>Total Ingresos</b>	<b>4,654,795</b>	<b>1,818,510</b>	<b>2,323,711</b>	<b>2,364,171</b>	<b>2,356,956</b>	<b>2,482,199</b>	<b>2,544,254</b>	<b>2,607,861</b>	<b>2,673,057</b>	<b>2,739,884</b>	<b>2,808,381</b>
<b>Costos y Gastos</b>											
Inversión Inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de Producción Tomate	777,373	957,172	960,879	1,066,097	1,041,176	1,059,369	1,132,520	1,133,086	1,167,954	1,203,608	
Transporte a Planta de Empaque	32,760	46,800	46,800	46,800	46,800	46,800	56,160	56,160	56,160	56,160	
Gastos Administrativos	246,421	247,666	267,479	288,877	311,987	336,946	363,902	393,014	424,455	458,412	
Mantenimiento	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	62,400	
Depreciación Gasto	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	
Intereses Bancarios	279,788	324,915	292,424	259,932	227,441	192,242	162,458	129,966	97,475	48,737	
<b>Total Costos y Gastos</b>	<b>1,650,675</b>	<b>1,890,886</b>	<b>1,881,915</b>	<b>1,976,040</b>	<b>1,941,737</b>	<b>1,949,690</b>	<b>2,029,373</b>	<b>2,026,560</b>	<b>2,060,377</b>	<b>2,081,250</b>	
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>	<b>167,835</b>	<b>432,826</b>	<b>482,256</b>	<b>380,916</b>	<b>540,462</b>	<b>594,564</b>	<b>578,488</b>	<b>646,498</b>	<b>679,506</b>	<b>727,131</b>	
Isr Mensual	90,926	116,186	118,209	117,848	124,110	127,213	130,393	133,653	136,994	140,419	
<b>Utilidad Después de Impuestos</b>	<b>76,909</b>	<b>316,640</b>	<b>364,048</b>	<b>263,068</b>	<b>416,352</b>	<b>467,352</b>	<b>448,095</b>	<b>512,845</b>	<b>542,512</b>	<b>586,712</b>	
(+) Depreciación Gasto	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	251,933	
(-) Amortización	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>(4,654,795)</b>	<b>328,842</b>	<b>568,573</b>	<b>615,981</b>	<b>515,002</b>	<b>668,285</b>	<b>719,285</b>	<b>700,028</b>	<b>764,778</b>	<b>794,445</b>	<b>838,645</b>
FLUJO NETO ACUMULADO DE EFECTIVO	(4,325,952)	(3,757,379)	(3,141,398)	(2,626,397)	(1,958,112)	(1,238,827)	(538,799)	225,979	1,020,424	1,859,069	
<b>Socios Contribución Proyecto</b>	<b>32.0% (TREMA)</b>										
VAN	1,616,375	<b>(3,038,420)</b>									
<b>TIR</b>	<b>6%</b>										

Fuente: Investigación de Campo

#### 4.12 Análisis de Sensibilidad

En el cuadro 17 Análisis de Sensibilidad, muestra porcentajes de rentabilidad requeridos y valores presentes netos que reflejan que con un porcentaje mayor o igual a 20% de costo, la opción de inversión no es viable. Con un porcentaje menor a 20%, el proyecto se podría implementar. Se tiene un margen entre menor a 10% de costo de capital a un 20% para que el inversionista establezca la opción que sea más atractiva.

**Cuadro 17. Análisis de Sensibilidad (cifras en Quetzales)**

Costo de Capital	VPN
10%	623,505
12%	466,418
15%	266,603
18%	101,495
20%	7,058
22%	(76,908)
24%	(151,835)
26%	(218,930)
30%	(333,558)

Fuente: Investigación de Campo

#### 4.13 Razones Financieras

En el cuadro 15 Razones Financieras, se tiene razones de endeudamiento y rentabilidad. La proporción de activos de la empresa que se financian con fondos de acreedores, a nivel de endeudamiento o apalancamiento resulta que la empresa el primer año, el total de los activos de la empresa, terceras personas han aportado 0.63 centavos por cada quetzal invertido, al pasar de los años este aporte va disminuyendo hasta tener en el año 9, 0.11 centavos que terceras personas están aportaron a los activos de la empresa. A partir del año 6 el aporte de terceras personas baja a la mitad, por lo que la empresa podría tener la opción a otros financiamientos si así lo requiere.

**Cuadro 18 Razones Financieras (cifras en Quetzales)**

<b>Estabilidad o Endeudamiento</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Independencia Financiera	63%	57%	50%	44%	38%	31%	24%	18%	11%	0%
Pasivo	3,420,162	3,078,146	2,736,130	2,394,114	2,052,097	1,710,081	1,368,065	1,026,049	684,033	0
Activo	5,462,954	5,437,578	5,459,610	5,380,662	5,454,997	5,580,333	5,686,411	5,857,240	6,057,736	5,960,415
<b>Rentabilidad de la empresa</b>										
Costo de Ventas	57%	59%	59%	55%	58%	58%	57%	58%	57%	57%
(Ventas - Costos producción)	1,041,137	1,366,540	1,403,292	1,290,859	1,441,023	1,484,885	1,475,341	1,539,971	1,571,929	1,604,773
Ventas	1,818,510	2,323,711	2,364,171	2,356,956	2,482,199	2,544,254	2,607,861	2,673,057	2,739,884	2,808,381
Margen de utilidad neta	4%	14%	15%	11%	17%	18%	17%	19%	20%	21%
Utilidad Después de Impuestos	76,909	316,640	364,048	263,068	416,352	467,352	448,095	512,845	542,512	586,712
Ventas	1,818,510	2,323,711	2,364,171	2,356,956	2,482,199	2,544,254	2,607,861	2,673,057	2,739,884	2,808,381
Rendimiento sobre la inversión	1%	6%	7%	5%	8%	8%	8%	9%	9%	10%
Utilidad Después de Impuestos	76,909	316,640	364,048	263,068	416,352	467,352	448,095	512,845	542,512	586,712
Total del Activo	5,462,954	5,437,578	5,459,610	5,380,662	5,454,997	5,580,333	5,686,411	5,857,240	6,057,736	5,960,415
Rendimientos sobre el capital contable	4%	13%	13%	9%	12%	12%	10%	11%	10%	10%
Utilidad Después de Impuestos	76,909	316,640	364,048	263,068	416,352	467,352	448,095	512,845	542,512	586,712
Capital	2,042,792	2,359,432	2,723,480	2,986,548	3,402,900	3,870,251	4,318,346	4,831,191	5,373,703	5,960,415

Fuente: Investigación de Campo

En relación a rentabilidad, costo de ventas da a conocer que el primer año por cada quetzal vendido, después de los costos de producción, dejó 0.57 centavos para cubrir gastos, impuestos, intereses y generar utilidades, también vemos que en los restantes años el comportamiento fue similar, su costo se mantiene.

Con el margen de utilidad neta, muestra que por cada quetzal que se vendió en el primer año dejó una utilidad neta de 0.04 centavos, esta utilidad va incrementándose al siguiente año a 0.14 centavos hasta llegar a 0.21 centavos en el décimo año.

El rendimiento sobre la inversión, muestra que por cada quetzal invertido se obtuvo el primer año un rendimiento de 0.01 centavos este rendimiento se fue incrementando en los años de .06 centavos a 0.10 centavos.

El rendimiento sobre el capital contable, indica que por cada quetzal invertido por los accionistas el primer año obtuvo 0.04 centavos de rendimiento, en los dos siguientes

años hubo un incremento pero al final el rendimiento sobre el capital es de 0.10 centavos.

#### 4.14 Producción a Exportar

Para la exportación de tomate a Estados Unidos se estima que una empresa exportadora que al final sería la empresa empacadora de tomate, debería de estar enviando un contenedor semanal con capacidad de 2,000 cajas de tomate, cada caja con un peso de 15 libras. El cuadro 16 Producción de Libras de tomate a Exportar, muestra la producción anual que se obtendrá con un invernadero hidropónico, y la producción para enviar a la empresa empacadora.

En el tercer mes se inicia con el envío de tomate a la empresa empacadora para completar un contenedor  $\frac{1}{2}$ , la producción de tomate va incrementándose con los meses para enviar el envío de mas contenedores. La producción comienza a bajar en el decimo mes.

El anexo 6 Actividades para Exportar a Estados Unidos de América, se da a conocer una serie de actividades para que una empresa o individuo tramite su permiso para exportar a Estados Unidos de América.

**Cuadro 19 Producción de libras de tomate a exportar**

Mes / Año	Producción	Cajas		Contenedor
	Tomate Libras	15 libras Semanales	Cajas Mensuales	2,000 cajas Cantidad
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	43,171	719.5	2,878	1.44
4	100,279	1,671.3	6,685	3.34
5	175,224	2,920.4	11,682	5.84
6	150,258	2,504.3	10,017	5.01
7	150,258	2,504.3	10,017	5.01
8	150,258	2,504.3	10,017	5.01
9	151,909	2,531.8	10,127	5.06
10	54,508	908.5	3,634	1.82
11	14,136	235.6	942	0.47
12	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>990,000</b>		<b>66,000</b>	<b>33.00</b>

Fuente: Investigación de Campo

## CONCLUSIONES

1. El precio para exportar Tomate a Estados Unidos durante los últimos años ha estado bajando, en tanto que el proyecto de inversión de tomate manzano para exportación involucra un monto considerable de inversión inicial, no obstante, el flujo neto de fondos demuestra que la inversión es rentable durante los 10 años que se proyectaron, con una tasa de retorno de 20.2% y un valor neto presente de Q. 232,519; además, su razón de deuda va disminuyendo durante los años por lo que puede optar a ampliar el financiamiento; sin embargo, un aspecto negativo es que la recuperación de la inversión se realiza hasta el séptimo año y 164 días de estar en producción, con lo cual no se cumple con la condición de los inversionistas de recuperar la inversión en 24 meses.
2. Se establecieron los costos de la instalación de un invernadero hidropónico, para el área y alrededores del Departamento de Santa Rosa; además, se determinaron los diferentes costos en materiales, insumos, personal, actividades de mantenimiento del invernadero, así como los pasos a seguir para exportar a Estados Unidos. Para el efecto, se determinó, que en el proyecto productivo existen dos ciclos de operación que implican diferentes costos de producción. El primer ciclo tiene un costo por metro cuadrado de Q104.60 inicial, cuando hay cambio de sustrato en el invernadero. El segundo ciclo tiene un costo por metro cuadrado de Q92.65 inicial, cuando hay nueva siembra de plantas de tomate y fumigación de sustrato. También se estableció un costo de infraestructura de Q.342.02 por metro cuadrado. Por último se estimó la producción, porcentajes de producción mensual, y la capacidad del invernadero de producción para exportación.
3. El flujo de fondos genera los intereses y amortizaciones de capital necesarios para el pago del préstamo equivalente al 73% de la inversión inicial. El pago de intereses inicia con Q 324,000 anuales, reduciéndose anualmente derivado de

las amortizaciones a capital hasta llegar al décimo año a Q148,000. Las amortizaciones anuales del préstamo ascienden a Q342,016, las cuales se realizan hasta cancelar el préstamo en el décimo año.

4. La tasa interna de retorno calculada fue de 20.2% y el valor presente neto de Q. 232,519, con base en el Costo de Capital Promedio Ponderado, el cual considera la TREMA solicitada por los socios y el costo del financiamiento; por lo tanto, se concluye que el proyecto es viable en las condiciones solicitadas.
5. Se establecieron los Flujos de caja a nivel mensual (anexo 5) y el flujo de caja anual proyectado (cuadro 10). Durante los 10 años proyectados, se generaron flujos de caja positivos, con excepción del décimo año, en el que se realizaron dos amortizaciones al préstamo solicitado. Los fondos generados son suficientes para continuar en operación del proyecto productivo.
6. Con relación a los escenarios de financiamiento, se determinó que la mejor opción es el financiamiento con capital externo, con lo cual se generan flujos de caja suficientes para amortizar préstamo e intereses y generar utilidades atractivas a los inversionistas. La segunda opción, fondos con capital externo y capital interno, genera flujos suficientes para amortizar préstamo e intereses, pero el período de recuperación del capital excede las expectativas de los inversionistas. Y en el último escenario, con capital propio, no se generan suficientes fondos para recuperar el capital aportado por los accionistas.
7. La condición de recuperar el capital aportado por los socios en los primeros 24 meses del proyecto, no se cumple en vista que se determinó que la recuperación del capital aportado por los socios, se logra en 7 años con 164 días.

## RECOMENDACIONES

1. Los precios de tomate utilizados en el estudio, fueron un promedio de precios obtenidos a través de fuentes secundarias, por lo que se recomienda establecer precios reales obtenidos por los productores de tomate manzano de exportación en Guatemala, los cuales obtienen de las empresas empacadoras de tomate, para mejorar la exactitud del análisis financiero.
2. Es importante para el nuevo inversionista la capacitación constante, con el objetivo de conocer aspectos técnicos tales como proceso de fertilización, enfermedades, virus y plagas, en vista de que en apariencia un invernadero hidropónico evita enfermedades, virus y plagas; sin embargo, prevalece el riesgo de una fertilización inadecuada y problemas en la productividad. Los costos de capacitaciones al personal administrativo y personal de planta deben incluirse en los flujos de operación.
3. Analizar otras alternativas de empresas para instalar infraestructuras de invernaderos en Guatemala. Actualmente las únicas empresas que se dedican a este proceso de instalación de invernaderos para exportación son Popayán e Inverflora. Popayán compra la producción de los productores y exportan a Estados Unidos, y también venden localmente.
4. Revisar la TREMA solicitada por los inversionistas, ya que el análisis de escenarios, y en especial el escenario con el uso del 100% de capital propio, generó flujos de fondos negativos. Se recomienda ver el cuadro 17, Análisis de Sensibilidad, el cual da a conocer los costos de capital probables para el proyecto de inversión.
5. Calcular los flujos de efectivo netos hasta el año 20 del proyecto productivo, para prever la reinstalación de la estructura del invernadero, considerando un

monto similar inicial de inversión en la estructura, en vista que dicha estructura se deprecia en el año 20. De esta manera se pueden conocer los flujos de efectivo netos disponibles para reinvertir en la infraestructura y establecer la continuidad del proyecto.

6. Se recomienda utilizar un financiamiento externo del 100% para el proyecto productivo, en vista de que al aportar el 100% de capital propio, la recuperación es a largo plazo.
7. Analizar otras opciones de recuperación al capital aportado por los socios, acorde a este tipo de proyectos de inversiones, pues como se demostró, la recuperación en dos años no es factible.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Agro Negocios, El Mercado del Tomate, Guatemala Agosto 2009 (en línea). Disponible en: [http://issuu.com/goartgt/docs/revagronegs\\_tomate](http://issuu.com/goartgt/docs/revagronegs_tomate) Consultado en Noviembre 2011.
2. Baixauli Soria ,Carlos., Aguilar Olivert, José M., (2002) Cultivo sin Suelo de Hortalizas, Aspectos Prácticos y Experiencias
3. Banco de Guatemala, (2011) Importación y Exportaciones (en línea). Disponible en: <http://banguat.gob.gt> Consultado en Noviembre 2011.
4. Besley, S., Brigham, Eugene., (2001) Fundamentos de Administración Financiera, (10<sup>a</sup>. Ed) México, McGraw-Hill
5. Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9796] N° 129, 14 de diciembre de 1998. (en línea). Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-129.htm> Consultado en Enero 2012.
6. Cantu, Gerardo, G., (2004) Contabilidad Financiera, (4<sup>a</sup>. Ed) México, McGraw-Hill
7. Capdeville, Octavio Barrios, (2004) Construcción de un Invernadero (en línea). Disponible en: [http://futuroagronomo.blogspot.com/2011\\_10\\_01\\_archive.html](http://futuroagronomo.blogspot.com/2011_10_01_archive.html) Consultado Noviembre 2011.
8. Central Intelligence Agency, (2011) United States (en línea) Disponible en: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/us.html> Consultado Noviembre 2011
9. CultivoTomate.com, (2011) Como Cultivar Tomate (en línea). Disponible en: <http://www.cultivotomate.com/como-cultivar-tomate-requerimientos-enfermedades-y-plagas/> Consultado Marzo 2010.
10. El Periódico, (Abril 2 2005) Cultivo de verduras sin usar tierra (en línea). Disponible en: <http://www.elperiodico.com.gt/es/20050402//14547> Consultado Marzo 2010.
11. Fundación Wikipedia, (2010) Hortaliza (en línea). Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Hortaliza> Consultado Marzo 2010.

12. Fundación Wikipedia. (2011) Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana (en línea). Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroam%C3%A9rica\\_y\\_Rep%C3%ABlica\\_Dominicana](http://es.wikipedia.org/wiki/Tratado_de_Libre_Comercio_entre_Estados_Unidos,_Centroam%C3%A9rica_y_Rep%C3%ABlica_Dominicana) Consultado Noviembre 2011.
13. Gallardo, J. (1998). Formulación y evaluación de proyectos de inversión. México: McGraw-Hill
14. Gilsanz, Juan C., (2007) Hidroponía, (en línea) Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología Andes 1365, Piso 12. Montevideo – Uruguay. Disponible en: <http://www.inia.org.uy> Consultado Marzo 2010.
15. Goodstein, L., Nolan, y T., Pfeiffer, J. (1998) Planeación Estratégica Aplicada, Colombia: McGraw-Hill
16. Hellriegel, D., Jackson S. y Slocum J. (2002) Administración un enfoque basado en competencias.(9ª. Ed) Colombia: Thompson Editores. S. A. de C.V.
17. Hernández, R., Fernández, C. Baptista, P. (2007) Metodología de la Investigación (4ª. Ed) México: McGraw-Hill
18. Infoagro.com, ( 2010) Tipos de Sustratos (en línea). Disponible en: [http://www.infoagro.com/industria\\_auxiliar/tipo\\_sustratos.htm](http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos.htm) Consultado Marzo 2010.
19. Infoagro.com, ( 2010) Cultivo de Tomate (en línea). Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate2.htm> Consultado Marzo 2010.
20. Invest in Guatemala, (2011). Agroindustria (en línea). Disponible en: [http://www.investinguatemala.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=26&Itemid=41](http://www.investinguatemala.org/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=41) Consultado Noviembre 2011.
21. Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata. M., Rengifo, T. (2007). Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Tomate Bajo Condiciones Protegidas, CTP Print Ltda.
22. Koontz, H. y Wehrich, H. (2004) Administración una perspectiva Global (12ª Ed) México: McGraw-Hill
23. Kotler, P. y Lane, K. (2006) Dirección de Marketing (10ª. Ed) México: Pearson Educación

24. Kotler, P. y Armstrong, G. (2003) Fundamentos de Marketing (6ª. Ed) México: Pearson Educación
25. Monterroso, Lic. Elda (Febrero 2003) Normas ISO (en línea). Disponible en: <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/normasiso.htm> Consultado en Enero 2012.
26. Moyer, R., Mcguiga, J., Kretlow, W., (2008) Administración Financiera Contemporánea (9ª. Ed) México, Cengage Learning
27. Normativo de Tesis para optar al grado de Maestro en Ciencias (2009), Facultad de Ciencias Económicas, en la resolución contenida en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009
28. Prensa Libre (Octubre 5 2009), Invernaderos (en línea). Disponible en: <http://www.prensalibre.com/pl/2009/octubre/05/346248.html> Consultado en Mayo 2010.
29. Samperio, R. Gloria., (2004), Un paso más en la Hidroponía 10ª. Ed) México: Editorial Diana S.A. de CV
30. Secretaría de Integración Económica Centroamericana, (2011) Guatemala (en línea). Disponible en: <http://www.cafta.sieca.int/sitio/VisorDocs.aspx?IDDOC=Cache/20990000003456/20990000003456.swf> Consultado Noviembre 2011.
31. Smith, Andrew F. (1994), The tomato in America: early history, culture, and cookery. University of South Carolina Press, Columbia, S.C, USA. [ISBN 1-57003-000-6](#)
32. Socio economía de Guatemala, (2011) Un poco de Historia de Guatemala (en línea). Disponible en: <http://sistemasocioeconomicoguatemala.blogspot.com/> Consultado Noviembre 2011.
33. Walker, O., H, Boyd., Mullins, J., Larréché J., (2005) *Marketing Estratégico Enfoque de toma de Decisiones* (4ª. Ed) México: McGraw-Hill
34. Warren, C., Reeve, J., Fess, P., (2005) Contabilidad Administrativa , (8ª. Ed) México, Thompson

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1 GUATEMALA: VALOR (FOB) DE LAS EXPORTACIONES.....	119
Anexo 2 GUATEMALA: VALOR (FOB) DE LAS EXPORTACIONES CLASIFICADAS POR PAÍS COMPRADOR .....	120
Anexo 3 Presupuesto Invernadero.....	121
Anexo 4 Gastos Administrativos .....	122
Anexo 5 Flujo de caja mensual proyectado .....	123
Anexo 6 Actividades para Exportar a Estados Unidos de América.....	128
Anexo 7 Financiamiento.....	130

**ANEXOS**

## Anexo 1 GUATEMALA: VALOR (FOB) DE LAS EXPORTACIONES

### TERRITORIO ADUANERO A SEPTIEMBRE DE CADA AÑO -En miles de US dólares-

CONCEPTO	2 0 1 0		2 0 1 1		VARIACIÓN	
	Monto	Estructura (%)	Monto	Estructura (%)	Absoluta	Relativa
<b>T O T A L</b>	<b>4,126,679.6</b>	<b>100.0</b>	<b>5,170,465.7</b>	<b>100.0</b>	<b>1,043,786.1</b>	<b>25.3</b>
<b>PRINCIPALES PRODUCTOS</b>	<b>1,817,378.0</b>	<b>44.0</b>	<b>2,362,957.3</b>	<b>45.7</b>	<b>545,579.3</b>	<b>30.0</b>
Azúcar	583,372.2	14.1	456,688.0	8.8	(126,684.2)	(21.7)
Banano	268,771.4	6.5	389,175.0	7.5	120,403.6	44.8
Café	620,905.7	15.0	1,044,699.0	20.1	423,793.3	68.3
Cardamomo	172,212.8	4.3	225,158.3	4.4	52,945.5	30.7
Petróleo	172,115.9	4.2	247,237.0	4.8	75,121.1	43.6
<b>CENTROAMÉRICA</b>	<b>1,528,721.1</b>	<b>37.0</b>	<b>1,810,193.6</b>	<b>35.0</b>	<b>281,472.5</b>	<b>18.4</b>
<b>OTROS PRODUCTOS</b>	<b>780,580.5</b>	<b>18.9</b>	<b>997,314.8</b>	<b>19.3</b>	<b>216,734.3</b>	<b>27.8</b>
Aceites esenciales	4,351.2	0.1	5,937.7	0.1	1,586.5	36.5
Ajonjolí	21,500.5	0.6	14,433.3	0.3	(7,067.2)	(32.9)
Algodón (derivados de)	80.2	0.0	0.5	0.0	(79.7)	(99.4)
Artículos de vestuario	5,275.4	0.1	12,279.3	0.2	7,003.9	132.8
Camarón, pescado y langosta	4,458.5	0.1	8,803.6	0.2	4,345.1	97.5
Caucho natural	84,984.2	2.1	131,492.2	2.5	46,508.0	54.7
Flores, plantas y similares	48,551.5	1.2	51,261.8	1.0	2,710.3	5.6
Frutas y sus preparados	102,215.4	2.5	121,168.2	2.3	18,952.8	18.5
Madera y manufacturas	11,919.5	0.3	13,955.0	0.3	2,035.5	17.1
Miel de abeja	5,405.4	0.1	5,241.9	0.1	(163.5)	(3.0)
Miel de purga (melazas)	35,186.8	0.9	47,908.1	0.9	12,721.3	36.2
Minerales	20,339.3	0.5	29,736.1	0.6	9,396.8	46.2
Productos alimenticios	96,220.6	2.3	154,972.1	3.0	58,751.5	61.1
Productos de vidrio	16,489.5	0.4	30,150.7	0.6	13,661.2	82.8
Productos metálicos	26,289.7	0.6	35,858.7	0.7	9,569.0	36.4
Productos químicos	114,943.7	2.8	124,914.6	2.4	9,970.9	8.7
Tabaco en rama y manufacturas	26,593.2	0.6	26,585.2	0.5	(8.0)	-.
Tejidos, hilos e hilazas	4,051.7	0.1	3,640.0	0.1	(411.7)	(10.2)
Verduras y legumbres	32,698.4	0.8	52,465.4	1.0	19,767.0	60.5
Otros	119,025.8	2.9	126,510.4	2.4	7,484.6	6.3

**Nota:** Cifras entre paréntesis son negativas.

**Fuente:** Declaraciones de mercancías y formularios aduaneros únicos centroamericanos de exportación.

Consultado en Noviembre 2011, información de Octubre 2010 a Septiembre 2011 [www.banguat.gov.gt](http://www.banguat.gov.gt)

## Anexo 2 GUATEMALA: VALOR (FOB) DE LAS EXPORTACIONES CLASIFICADAS POR PAÍS COMPRADOR

**TERRITORIO ADUANERO  
A SEPTIEMBRE DE CADA AÑO  
- En miles de US dólares -**

PAÍS	2010	2011	VARIACIONES		2011 %
			ABSOLUTA	RELATIVA	
<b>TOTAL</b>	<b>4,126,679.6</b>	<b>5,170,465.7</b>	<b>1,043,786.1</b>	<b>25.3</b>	
<b>RESTO DEL MUNDO</b>	<b>2,597,958.5</b>	<b>3,360,272.1</b>	<b>762,313.6</b>	<b>29.3</b>	<b>64.99%</b>
<b>Alemania</b>	<b>73,347.7</b>	<b>117,569.4</b>	<b>44,221.7</b>	<b>60.3</b>	<b>3.50%</b>
Arabia Saudita	62,089.9	81,628.6	19,538.7	31.5	2.43%
Bélgica	46,334.3	90,536.7	44,202.4	95.4	2.69%
Belice	22,812.3	26,937.9	4,125.6	18.1	0.80%
Brasil	5,803.0	5,156.1	(646.9)	(11.1)	0.15%
<b>Canadá</b>	<b>97,940.5</b>	<b>122,500.8</b>	<b>24,560.3</b>	<b>25.1</b>	<b>3.65%</b>
Chile	58,028.1	98,064.1	40,036.0	69.0	2.92%
China	27,339.3	11,392.0	(15,947.3)	(58.3)	0.34%
Colombia	11,049.6	17,398.0	6,348.4	57.5	0.52%
Corea del Sur	52,170.0	86,153.2	33,983.2	65.1	2.56%
Ecuador	21,153.1	8,685.0	(12,468.1)	(58.9)	0.26%
Emiratos Árabes Unidos	32,326.4	26,265.3	(6,061.1)	(18.7)	0.78%
España	10,677.5	27,517.7	16,840.2	157.7	0.82%
<b>Estados Unidos de América</b>	<b>948,883.2</b>	<b>1,377,354.7</b>	<b>428,471.5</b>	<b>45.2</b>	<b>40.99%</b>
Finlandia	18,539.2	13,404.5	(5,134.7)	(27.7)	0.40%
Francia	8,189.3	17,216.9	9,027.6	110.2	0.51%
Haití	21,717.1	8,565.0	(13,152.1)	(60.6)	0.25%
Israel	3,429.8	10,819.2	7,389.4	215.4	0.32%
Italia	52,869.2	79,799.5	26,930.3	50.9	2.37%
Jamaica	10,059.3	15,263.8	5,204.5	51.7	0.45%
<b>Japón</b>	<b>121,801.2</b>	<b>182,639.3</b>	<b>60,838.1</b>	<b>49.9</b>	<b>5.44%</b>
Kuwait	5,921.7	7,632.7	1,711.0	28.9	0.23%
Libano	289.2	2,712.8	2,423.6	838.0	0.08%
<b>México</b>	<b>231,418.2</b>	<b>231,526.5</b>	<b>108.3</b>	<b>-</b>	<b>6.89%</b>
Países Bajos	60,080.2	80,143.2	20,063.0	33.4	2.39%
Panamá	93,556.8	99,567.5	6,010.7	6.4	2.96%
Perú	29,409.7	31,704.3	2,294.6	7.8	0.94%
Puerto Rico (Estados Unidos de América)	9,570.8	9,129.3	(441.5)	(4.6)	0.27%
Reino Unido	26,522.5	21,749.1	(4,773.4)	(18.0)	0.65%
República Dominicana	71,163.3	59,906.7	(11,256.6)	(15.8)	1.78%
Singapur	15,181.8	6,889.8	(8,292.0)	(54.6)	0.21%
Suecia	5,597.2	17,942.0	12,344.8	220.6	0.53%
Suiza	3,932.4	8,825.1	4,892.7	124.4	0.26%
Taiwán	37,217.6	31,120.7	(6,096.9)	(16.4)	0.93%
Otros	301,537.1	326,554.7	25,017.6	8.3	9.72%
<b>CENTROAMÉRICA</b>	<b>1,528,721.1</b>	<b>1,810,193.6</b>	<b>281,472.5</b>	<b>18.4</b>	<b>35.01%</b>
Costa Rica	229,881.9	274,424.0	44,542.1	19.4	15.16%
El Salvador	630,218.7	731,913.0	101,694.3	16.1	40.43%
Honduras	447,441.9	528,300.5	80,858.6	18.1	29.18%
Nicaragua	221,178.6	275,556.1	54,377.5	24.6	15.22%

\* Se refiere al país que compró los bienes exportados.

**Nota:** Cifras entre paréntesis son negativas.

**Fuente:** Declaraciones de mercancías y formularios aduaneros únicos centroamericanos de exportación.

Consultado en Noviembre 2011, información de Octubre 2010 a Septiembre 2011 [www.banguat.gov.gt](http://www.banguat.gov.gt)

### Anexo 3 Presupuesto Invernadero

<b>Resumen de Presupuesto Invernadero</b>			
Oferta Cliente Invernadero			
Cliente: XXXXXX Frente Gablete: 23x9.6 mts. = 220.8 + 2.5x2 = 225.8 mts. Frente Canal: 11x4 mts. = 44 mts. Altura del Canal: 4.25 mts. Invernadero AMBAR: 9,935.20 mts <sup>2</sup> Total Area: 9,935.20 mts <sup>2</sup>			
	<b>Total \$</b>	<b>\$/m<sup>2</sup></b>	<b>Area</b>
<b>1.- INVERNADERO</b>	<b>Total con Impuestos</b>	<b>Precio por metro cuadrado</b>	<b>Metros cuadrados</b>
<b>ESTRUCTURAS</b>			
Estructura de Hierro Galvanizado	\$128,164.08	\$12.90	9,935.20
Perfiles de Cierre	\$39,740.80	\$4.00	9,935.20
Ventilación Lateral y Cenital	\$9,935.20	\$1.00	9,935.20
2 Pabellones 4x4 mts. + 4 Portones 2x2.2 mts.	\$5,961.12	\$0.60	9,935.20
Coberturas (Malla 50 mesh + Plarig y Polietileno 200 mic, UVA AF DIFF)	\$29,805.60	\$3.00	9,935.20
Ground Cover (cobertura suelo)	\$11,966.95	\$1.20	9,935.20
Flete puesto en Finca	\$12,915.76	\$1.30	9,935.20
<b>Total</b>	<b>\$238,489.51</b>	<b>\$24.00</b>	<b>9,935.20</b>
<b>Total</b>	<b>\$238,489.51</b>	<b>\$24.00</b>	<b>9,935.20</b>
<b>2.- INSTALACION (Pueden variar por clima)</b>	<b>Total</b>	<b>Precio por metro cuadrado</b>	<b>Metros cuadrados</b>
Supervision de la Instalación (Técnicos capacitados cert. Por Azrom)	\$8,544.27	\$0.86	9,935.20
Alimentación equipo supervisores de instalación	\$3,187.50	\$0.32	9,935.20
Herramientas y Fletes	\$2,407.50	\$0.24	9,935.20
Iva	\$2,375.54	\$0.24	9,935.20
25 Personas Locales para la instalacion del invernadero	\$20,863.92	\$2.10	9,935.20
<b>Subtotal</b>	<b>\$37,378.73</b>	<b>\$1.67</b>	<b>9,935.20</b>
<b>TOTAL \$ U.S. CON IMPUESTOS</b>		<b>\$275,868.24</b>	
<b>TOTAL \$ U.S. POR METRO CUADRADO</b>		<b>\$27.77</b>	

\* Sujeto a cambios

Entrega en puerto Israel: A los 60 dias de la confirmacion de orden.

Validez de la oferta: 15 dias.

Equipo Tecnico de construccion por un periodo aproximado de 60 dias

Incluye herramientas, hospedaje, alimentacion

El precio incluye IVA, Fletes y gastos de internacion

El precio no incluye nivelacion del terreno, ni materiales de construccion

El cliente debera proporcionar un equipo de aproximadamente 25 trabajadores para apoyar la construccion

El terreno debera estar nivelado según requerimientos tecnicos

Terminos de pago

30% Anticipo

30% Al salir los contenedores de Israel.

30% Al ingresar los contenedores a Pto e Guatemala

10% Al Finalizar la construccion.

Fuente: Azrom Greenhouses Ein Tzurim 79510, Tel: 972-8-671-5992, Fax: 972-8-671-627

### Anexo 4 Gastos Administrativos

<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Gasto Mensual</b>	<b>Unidades</b>		<b>Monto</b>	
			<b>Productivas</b>		
Luz Eléctrica	Q 3,900		1	Q	3,900
.	Q -		1	Q	-
Encargado del Área Agronómica	Q 5,850		1	Q	5,850
Encargado de Logística	Q -		1	Q	-
Administración	Q 3,900		1	Q	3,900
Contador	Q 1,560		1	Q	1,560
Provisión Bonos por Producción	Q 3,900		1	Q	3,900
Transporte de Producto Fca., a Planta	Q 4,680		1	Q	4,680
<b>Total</b>	<b>Q 23,790</b>		-	<b>Q</b>	<b>23,790</b>

Fuente: Investigación de Campo

## Anexo 5 Flujo de caja mensual proyectado

### Flujo de fondos mensual (1er año)

mes de cultivo	Construcción		Transporte		Instalación		1	2	3	4	5	6	7	8
Descripción / Mes del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	
<b>INGRESOS</b>														
Financiamiento	Q 1,140,054	Q -	Q 1,140,054	Q 1,140,054	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 3,420,162
Fondos Propios	Q 308,658	Q -	Q 308,658	Q -	Q 617,316	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 1,234,632
Ventas	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 102,029	Q 236,999	Q 414,124	Q 355,119	Q 355,119	Q 355,119	Q 1,818,510
<b>Total Ingresos</b>	Q 1,448,712	Q -	Q 1,448,712	Q 1,140,054	Q 617,316	Q -	Q -	Q 102,029	Q 236,999	Q 414,124	Q 355,119	Q 355,119	Q 355,119	Q 6,473,305
<b>EGRESOS</b>														
Inversión Inicial	Q 1,197,057	Q -	Q 1,197,057	Q 1,026,049	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 3,420,162
Costos de Producción	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 247,106	Q 70,988	Q 74,828	Q 78,260	Q 77,851	Q 72,214	Q 82,933	Q 73,194	Q 77,373	Q 777,373
Comisión Bancaria	Q 17,101	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 17,101
Gastos Administrativos	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 19,110	Q 229,320
Mantenimiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 62,400
Transporte	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q 32,760
Intereses Bancarios	Q 9,025	Q 9,025	Q 18,051	Q 27,076	Q 27,076	Q 27,076	Q 27,076	Q 27,076	Q 27,076	Q 27,076	Q 27,076	Q 27,076	Q 27,076	Q 279,788
Amortización a Capital	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
ISR Mensual	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 5,101	Q 11,850	Q 20,706	Q 17,756	Q 17,756	Q 17,756	Q 17,756	Q 90,926
<b>Total Egresos</b>	Q 1,242,293	Q 28,135	Q 1,234,218	Q 1,072,235	Q 293,292	Q 121,855	Q 130,796	Q 140,976	Q 149,424	Q 140,836	Q 151,555	Q 204,216	Q 204,216	Q 4,909,830
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	Q 206,419	Q (28,135)	Q 214,495	Q 67,819	Q 324,024	Q (121,855)	Q (28,767)	Q 96,023	Q 264,701	Q 214,283	Q 203,564	Q 150,903	Q 150,903	Q 1,563,475
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	Q 206,419	Q 178,284	Q 392,778	Q 460,597	Q 784,622	Q 662,767	Q 634,001	Q 730,024	Q 994,724	Q 1,209,008	Q 1,412,572	Q 1,563,475	Q 1,563,475	

### Flujo de fondos mensual (2do año)

mes de cultivo	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Descripción / Mes del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<b>INGRESOS</b>													
Financiamiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Fondos Propios	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Ventas	Q 359,022	Q 128,825	Q 33,409	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 101,128	Q 234,907	Q 410,468	Q 351,984	Q 351,984	Q 351,984
<b>Total Ingresos</b>	Q 359,022	Q 128,825	Q 33,409	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 101,128	Q 234,907	Q 410,468	Q 351,984	Q 351,984	Q 2,323,711
<b>EGRESOS</b>													
Inversión Inicial	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Costos de Producción	Q 69,273	Q 66,086	Q 66,658	Q 66,658	Q 218,854	Q 62,872	Q 66,273	Q 69,312	Q 68,950	Q 63,958	Q 73,451	Q 64,826	Q 957,172
Gastos Administrativos	Q 20,639	Q 247,666											
Mantenimiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 62,400
Transporte	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q -	Q -	Q 4,680	Q 46,800						
Intereses Bancarios	Q 27,076	Q 324,915											
Amortización a Capital	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 342,016
ISR Mensual	Q 17,951	Q 6,441	Q 1,670	Q -	Q -	Q -	Q 5,056	Q 11,745	Q 20,523	Q 17,599	Q 17,599	Q 17,599	Q 116,186
<b>Total Egresos</b>	Q 139,619	Q 124,923	Q 120,724	Q 114,373	Q 266,569	Q 115,267	Q 123,725	Q 133,453	Q 141,869	Q 133,952	Q 143,445	Q 539,236	Q 2,097,154
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	Q 219,403	Q 3,902	Q (87,314)	Q (114,373)	Q (266,569)	Q (115,267)	Q (22,596)	Q 101,454	Q 268,599	Q 218,032	Q 208,539	Q (187,252)	Q 226,557
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	Q 1,782,878	Q 1,786,780	Q 1,699,466	Q 1,585,092	Q 1,318,523	Q 1,203,256	Q 1,180,660	Q 1,282,114	Q 1,550,713	Q 1,768,745	Q 1,977,284	Q 1,790,032	Q 1,790,032

## Flujo de fondos mensual (3er año)

mes de cultivo	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Descripción / Mes del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<b>INGRESOS</b>													
Financiamiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Fondos Propios	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Ventas	Q 355,852	Q 127,687	Q 33,114	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 103,657	Q 240,779	Q 420,730	Q 360,784	Q 360,784	Q 360,784
<b>Total Ingresos</b>	Q 355,852	Q 127,687	Q 33,114	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 103,657	Q 240,779	Q 420,730	Q 360,784	Q 360,784	Q 360,784
<b>EGRESOS</b>													
Inversion Inicial	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Costos de Produccion	Q 61,353	Q 58,531	Q 59,037	Q 59,037	Q 229,797	Q 66,016	Q 69,587	Q 72,778	Q 72,398	Q 67,155	Q 77,124	Q 68,067	Q 960,879
Gastos Administrativos	Q 22,290	Q 267,479											
Mantenimiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 62,400	Q -
Transporte	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q -	Q -	Q 4,680	Q 46,800						
Intereses Bancarios	Q 24,369	Q 292,424											
Amortizacion a Capital	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 342,016
ISR Mensual	Q 17,793	Q 6,384	Q 1,656	Q -	Q -	Q -	Q 5,183	Q 12,039	Q 21,036	Q 18,039	Q 18,039	Q 18,039	Q 118,209
<b>Total Egresos</b>	Q 130,484	Q 116,254	Q 112,031	Q 105,696	Q 276,455	Q 117,354	Q 126,108	Q 136,155	Q 144,773	Q 136,533	Q 208,901	Q 479,461	Q 2,090,206
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	Q 225,368	Q 11,434	Q (78,917)	Q (105,696)	Q (276,455)	Q (117,354)	Q (22,451)	Q 104,624	Q 275,957	Q 224,251	Q 151,882	Q (118,677)	Q 273,965
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	Q 2,015,400	Q 2,026,834	Q 1,947,917	Q 1,842,221	Q 1,565,766	Q 1,448,412	Q 1,425,960	Q 1,530,584	Q 1,806,541	Q 2,030,792	Q 2,182,674	Q 2,063,997	

## Flujo de fondos mensual (4to. año)

mes de cultivo	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
Descripción / Mes del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<b>INGRESOS</b>													
Financiamiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Fondos Propios	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Ventas	Q 364,749	Q 130,880	Q 33,942	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 121,826	Q 243,651	Q 365,477	Q 365,477	Q 365,477	Q 365,477
<b>Total Ingresos</b>	Q 364,749	Q 130,880	Q 33,942	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 121,826	Q 243,651	Q 365,477	Q 365,477	Q 365,477	Q 365,477
<b>EGRESOS</b>													
Inversion Inicial	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Costos de Produccion	Q 64,420	Q 61,457	Q 61,989	Q 61,989	Q 259,461	Q 74,538	Q 78,570	Q 82,172	Q 81,744	Q 75,824	Q 87,079	Q 76,854	Q 1,066,097
Gastos Administrativos	Q 24,073	Q 288,877											
Mantenimiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 187,200	Q 249,600
Transporte	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q -	Q -	Q 4,680	Q 46,800						
Intereses Bancarios	Q 21,661	Q 259,932											
Amortizacion a Capital	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 342,016
ISR Mensual	Q 18,237	Q 6,544	Q 1,697	Q -	Q -	Q -	Q 6,091	Q 12,183	Q 18,274	Q 18,274	Q 18,274	Q 18,274	Q 117,848
<b>Total Egresos</b>	Q 133,072	Q 118,415	Q 114,100	Q 107,723	Q 305,195	Q 124,952	Q 135,075	Q 144,769	Q 150,432	Q 144,512	Q 342,967	Q 549,958	Q 2,371,171
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	Q 231,677	Q 12,464	Q (80,158)	Q (107,723)	Q (305,195)	Q (124,952)	Q (13,249)	Q 98,882	Q 215,046	Q 220,965	Q 22,510	Q (184,481)	Q (14,215)
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	Q 2,295,673	Q 2,308,138	Q 2,227,979	Q 2,120,256	Q 1,815,061	Q 1,690,110	Q 1,676,860	Q 1,775,743	Q 1,990,788	Q 2,211,753	Q 2,234,263	Q 2,049,782	

## Flujo de fondos mensual (5to. año)

mes de cultivo	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
Descripción / Mes del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<b>INGRESOS</b>													
Financiamiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Fondos Propios	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Ventas	Q 243,651	Q 243,651	Q 121,826	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 124,871	Q 249,743	Q 374,614	Q 374,614	Q 374,614	Q 374,614
<b>Total Ingresos</b>	Q 243,651	Q 243,651	Q 121,826	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 124,871	Q 249,743	Q 374,614	Q 374,614	Q 374,614	Q 374,614
<b>EGRESOS</b>													
Inversion Inicial	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Costos de Produccion	Q 72,736	Q 69,391	Q 69,991	Q 69,991	Q 241,287	Q 69,317	Q 73,066	Q 76,417	Q 76,018	Q 70,513	Q 80,980	Q 71,471	Q 1,041,176
Gastos Administrativos	Q 25,999	Q 311,987											
Mantenimiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 62,400
Transporte	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q -	Q -	Q 4,680	Q 46,800						
Intereses Bancarios	Q 18,953	Q 227,441											
Amortizacion a Capital	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 342,016
ISR Mensual	Q 12,183	Q 12,183	Q 6,091	Q -	Q -	Q -	Q 6,244	Q 12,487	Q 18,731	Q 18,731	Q 18,731	Q 18,731	Q 124,110
<b>Total Egresos</b>	Q 134,551	Q 131,206	Q 125,715	Q 114,943	Q 286,239	Q 118,949	Q 128,942	Q 138,536	Q 144,381	Q 138,876	Q 149,343	Q 544,250	Q 2,155,931
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	Q 109,100	Q 112,446	Q (3,889)	Q (114,943)	Q (286,239)	Q (118,949)	Q (4,071)	Q 111,207	Q 230,233	Q 235,738	Q 225,271	Q (169,636)	Q 326,269
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	Q 2,158,882	Q 2,271,328	Q 2,267,439	Q 2,152,496	Q 1,866,257	Q 1,747,308	Q 1,743,237	Q 1,854,444	Q 2,084,677	Q 2,320,415	Q 2,545,686	Q 2,376,051	

## Flujo de fondos mensual (6to. año)

mes de cultivo	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	
Descripción / Mes del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<b>INGRESOS</b>													
Financiamiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Fondos Propios	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Ventas	Q 249,743	Q 249,743	Q 124,871	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 127,993	Q 255,986	Q 383,979	Q 383,979	Q 383,979	Q 383,979
<b>Total Ingresos</b>	Q 249,743	Q 249,743	Q 124,871	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 127,993	Q 255,986	Q 383,979	Q 383,979	Q 383,979	Q 383,979
<b>EGRESOS</b>													
Inversion Inicial	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Costos de Produccion	Q 67,641	Q 64,530	Q 65,089	Q 65,089	Q 253,351	Q 72,782	Q 76,719	Q 80,237	Q 79,819	Q 74,039	Q 85,029	Q 75,044	Q 1,059,369
Gastos Administrativos	Q 28,079	Q 336,946											
Mantenimiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 78,000	Q 62,400	Q -	Q 140,400
Transporte	Q 4,680	Q 4,680	Q 4,680	Q -	Q -	Q 4,680	Q 46,800						
Intereses Bancarios	Q 16,246	Q 192,242											
Amortizacion a Capital	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 342,016
ISR Mensual	Q 12,487	Q 12,487	Q 6,244	Q -	Q -	Q -	Q 6,400	Q 12,799	Q 19,199	Q 19,199	Q 19,199	Q 19,199	Q 127,213
<b>Total Egresos</b>	Q 129,133	Q 126,022	Q 120,337	Q 109,413	Q 297,676	Q 121,787	Q 132,124	Q 142,041	Q 148,022	Q 220,243	Q 215,632	Q 482,556	Q 2,244,986
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	Q 120,610	Q 123,721	Q 4,535	Q (109,413)	Q (297,676)	Q (121,787)	Q (4,130)	Q 113,945	Q 235,957	Q 163,737	Q 168,347	Q (98,577)	Q 299,268
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	Q 2,496,660	Q 2,620,381	Q 2,624,916	Q 2,515,503	Q 2,217,827	Q 2,096,040	Q 2,091,910	Q 2,205,854	Q 2,441,812	Q 2,605,549	Q 2,773,896	Q 2,675,319	

## Flujo de fondos mensual (7o. año)

mes de cultivo	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
Descripción / Mes del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<b>INGRESOS</b>													
Financiamiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Fondos Propios	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Ventas	Q 255,986	Q 255,986	Q 127,993	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 131,193	Q 262,386	Q 393,579	Q 393,579	Q 393,579	Q 393,579
<b>Total Ingresos</b>	Q 255,986	Q 255,986	Q 127,993	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 131,193	Q 262,386	Q 393,579	Q 393,579	Q 393,579	Q 2,607,861
<b>EGRESOS</b>													
Inversion Inicial	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Costos de Produccion	Q 71,023	Q 67,757	Q 68,343	Q 68,343	Q 272,434	Q 78,265	Q 82,498	Q 86,281	Q 85,831	Q 79,616	Q 91,433	Q 80,697	Q 1,132,520
Gastos Administrativos	Q 30,325	Q 363,902											
Mantenimiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 187,200	Q 62,400	Q 249,600
Transporte	Q 4,680	Q 56,160											
Intereses Bancarios	Q 13,538	Q 162,458											
Amortizacion a Capital	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 342,016	Q 342,016
ISR Mensual	Q 12,799	Q 12,799	Q 6,400	Q -	Q -	Q -	Q 6,560	Q 13,119	Q 19,679	Q 19,679	Q 19,679	Q 19,679	Q 130,393
<b>Total Egresos</b>	Q 132,366	Q 129,099	Q 123,286	Q 116,886	Q 320,977	Q 126,808	Q 137,601	Q 147,944	Q 154,053	Q 147,838	Q 346,856	Q 553,335	Q 2,437,049
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	Q 123,620	Q 126,887	Q 4,707	Q (116,886)	Q (320,977)	Q (126,808)	Q (6,408)	Q 114,442	Q 239,526	Q 245,741	Q 46,723	Q (159,756)	Q 170,812
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	Q 2,798,939	Q 2,925,826	Q 2,930,534	Q 2,813,647	Q 2,492,670	Q 2,365,862	Q 2,359,454	Q 2,473,896	Q 2,713,422	Q 2,959,163	Q 3,005,887	Q 2,846,131	

## Flujo de fondos mensual (8o. año)

mes de cultivo	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	
Descripción / Mes del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<b>INGRESOS</b>													
Financiamiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Fondos Propios	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Ventas	Q 262,386	Q 262,386	Q 131,193	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 134,473	Q 268,946	Q 403,418	Q 403,418	Q 403,418	Q 403,418
<b>Total Ingresos</b>	Q 262,386	Q 262,386	Q 131,193	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 134,473	Q 268,946	Q 403,418	Q 403,418	Q 403,418	Q 2,673,057
<b>EGRESOS</b>													
Inversion Inicial	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Costos de Produccion	Q 76,373	Q 72,860	Q 73,491	Q 73,491	Q 266,018	Q 76,422	Q 80,555	Q 84,249	Q 83,810	Q 77,741	Q 89,280	Q 78,796	Q 1,133,086
Gastos Administrativos	Q 32,751	Q 393,014											
Mantenimiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 62,400	Q 62,400
Transporte	Q 4,680	Q 56,160											
Intereses Bancarios	Q 10,831	Q 129,966											
Amortizacion a Capital	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 342,016	Q 342,016
ISR Mensual	Q 13,119	Q 13,119	Q 6,560	Q -	Q -	Q -	Q 6,724	Q 13,447	Q 20,171	Q 20,171	Q 20,171	Q 20,171	Q 133,653
<b>Total Egresos</b>	Q 137,754	Q 134,241	Q 128,312	Q 121,752	Q 314,280	Q 124,683	Q 135,541	Q 145,958	Q 152,242	Q 146,173	Q 157,713	Q 551,645	Q 2,250,296
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	Q 124,632	Q 128,145	Q 2,881	Q (121,752)	Q (314,280)	Q (124,683)	Q (1,068)	Q 122,987	Q 251,176	Q 257,245	Q 245,706	Q (148,227)	Q 422,762
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	Q 2,970,763	Q 3,098,908	Q 3,101,788	Q 2,980,036	Q 2,665,756	Q 2,541,073	Q 2,540,005	Q 2,662,992	Q 2,914,168	Q 3,171,413	Q 3,417,119	Q 3,268,892	

## Flujo de fondos mensual (9o. año)

mes de cultivo	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	
Descripción / Mes del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<b>INGRESOS</b>													
Financiamiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Fondos Propios	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Ventas	Q 268,946	Q 268,946	Q 134,473	Q -	Q -	Q -	Q 137,835	Q 275,669	Q 413,504	Q 413,504	Q 413,504	Q 413,504	Q 2,739,884
<b>Total Ingresos</b>	Q 268,946	Q 268,946	Q 134,473	Q -	Q -	Q -	Q 137,835	Q 275,669	Q 413,504	Q 413,504	Q 413,504	Q 413,504	Q 2,739,884
<b>EGRESOS</b>													
Inversion Inicial	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Costos de Produccion	Q 74,575	Q 71,144	Q 71,760	Q 71,760	Q 279,319	Q 80,243	Q 84,583	Q 88,462	Q 88,000	Q 81,628	Q 93,744	Q 82,736	Q 1,167,954
Gastos Administrativos	Q 35,371	Q 424,455											
Mantenimiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 62,400
Transporte	Q 4,680	Q 56,160											
Intereses Bancarios	Q 8,123	Q 97,475											
Amortizacion a Capital	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 342,016
ISR Mensual	Q 13,447	Q 13,447	Q 6,724	Q -	Q -	Q -	Q 6,892	Q 13,783	Q 20,675	Q 20,675	Q 20,675	Q 20,675	Q 136,994
<b>Total Egresos</b>	Q 136,196	Q 132,766	Q 126,658	Q 119,934	Q 327,494	Q 128,417	Q 139,649	Q 150,419	Q 156,849	Q 150,477	Q 224,994	Q 493,602	Q 2,287,455
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	Q 132,750	Q 136,180	Q 7,815	Q (119,934)	Q (327,494)	Q (128,417)	Q (1,814)	Q 125,250	Q 256,654	Q 263,027	Q 188,510	Q (80,098)	Q 452,429
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	Q 3,401,642	Q 3,537,822	Q 3,545,637	Q 3,425,702	Q 3,098,209	Q 2,969,792	Q 2,967,978	Q 3,093,228	Q 3,349,882	Q 3,612,909	Q 3,801,419	Q 3,721,321	

## Flujo de fondos mensual (10o. año)

mes de cultivo	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	
Descripción / Mes del año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<b>INGRESOS</b>													
Financiamiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Fondos Propios	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Ventas	Q 275,669	Q 275,669	Q 137,835	Q -	Q -	Q -	Q 141,280	Q 282,561	Q 423,841	Q 423,841	Q 423,841	Q 423,841	Q 2,808,381
<b>Total Ingresos</b>	Q 275,669	Q 275,669	Q 137,835	Q -	Q -	Q -	Q 141,280	Q 282,561	Q 423,841	Q 423,841	Q 423,841	Q 423,841	Q 2,808,381
<b>EGRESOS</b>													
Inversion Inicial	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Costos de Produccion	Q 78,303	Q 74,702	Q 75,348	Q 75,348	Q 286,056	Q 82,178	Q 86,623	Q 90,595	Q 90,122	Q 83,596	Q 96,005	Q 84,731	Q 1,203,608
Gastos Administrativos	Q 38,201	Q 458,412											
Mantenimiento	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 187,200
Transporte	Q 4,680	Q 56,160											
Intereses Bancarios	Q 5,415	Q 2,708	Q 48,737										
Amortizacion a Capital	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 342,016	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 684,032
ISR Mensual	Q 13,783	Q 13,783	Q 6,892	Q -	Q -	Q -	Q 7,064	Q 14,128	Q 21,192	Q 21,192	Q 21,192	Q 21,192	Q 140,419
<b>Total Egresos</b>	Q 140,383	Q 136,781	Q 130,536	Q 123,644	Q 334,352	Q 472,490	Q 139,276	Q 150,312	Q 156,903	Q 150,377	Q 349,986	Q 555,928	Q 2,840,968
<b>Saldo de Caja Mensual</b>	Q 135,286	Q 138,888	Q 7,299	Q (123,644)	Q (334,352)	Q (472,490)	Q 2,005	Q 132,249	Q 266,939	Q 273,464	Q 73,856	Q (132,087)	Q (32,588)
<b>Saldo de Caja Acumulada</b>	Q 3,856,607	Q 3,995,495	Q 4,002,794	Q 3,879,150	Q 3,544,798	Q 3,072,308	Q 3,074,313	Q 3,206,562	Q 3,473,500	Q 3,746,965	Q 3,820,820	Q 3,688,734	

## **Anexo 6 Actividades para Exportar a Estados Unidos de América**

La agricultura es un negocio muy competitivo y arriesgado; para minimizar los riesgos, los productores y embarcadores debe planificar con mucha antelación y obtener tanta información como sea posible, es necesaria la comunicación con autoridades gubernamentales, importadores y transportistas. Los productos perecederos cuya característica principal es que está formado por organismos vivos; este grupo está conformado básicamente por frutas y verduras, legumbres tropicales, plantas vivas y flores de corte, para una manipulación adecuada es necesario conocer las características físicas del producto así como las técnicas de recolección, almacenamiento, envasado, preenfriamiento, embalaje y transporte necesario a utilizar; dado que son aspectos de vital importancia en la comercialización de dichos productos. para lo cual al exportar es necesario tener un certificado Fitosanitario, este certificado tiene por objeto garantizar al país de destino que el producto exportado se encuentra libre de plagas y ha cumplido con los requisitos fitosanitarios establecidos para su ingreso. No tiene valor comercial y debe ser entregado sólo a la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) del país de destino.

Los pasos para obtener el certificado son los siguientes:

1. Pagar Q. 16.00 en el Banco de Desarrollo Rural (BANRURAL) a la cuenta: OIRSA-VUPE No. 3033284429.
2. Llenar y presentar solicitud de certificado fitosanitario internacional ante el oficial fitosanitario. (Ventanilla Única).
3. El interesado presenta el producto o muestra del producto a exportar al oficial fitosanitario para su inspección.
4. Cuando el interesado no puede presentar el producto a exportar, debe adjuntar un Certificado de Inspección al producto emitido, por Ingeniero Agrónomo Oficial o particular, colegiado activo.

5. Certificado de Tratamiento, cuando la parte contratante importadora, exige que el producto deba ser sometido a tratamiento de desinfección o desinfestación, éste debe ser realizado por Ingeniero Agrónomo Oficial de la Unidad de Normas y Regulaciones; Ingeniero Agrónomo particular, colegiado activo, o por el Servicio Internacional de Fumigación del OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria –MAGA).
6. Diagnóstico de laboratorio a solicitud del país importador, firmado por Ingeniero Agrónomo Oficial o Particular, colegiado activo.
7. Permiso de exportación de semillas, el interesado debe adjuntar a la solicitud de certificado fitosanitario el permiso de exportación de semillas, el cual debe ser emitido por el área Fitozoogenética (MAGA) firmado por Ingeniero Agrónomo oficial, colegiado activo.
8. Agro insumos para las exportaciones de este rubro, el exportador debe adjuntar a la solicitud fotocopia del Certificado de Registro del producto emitido por el Sistema de Registro y Control de Insumos Agrícolas – MAGA.
9. Para las exportaciones de madera y productos forestales, el interesado debe adjuntar una fotocopia de la Declaración para el Registro y Control de Exportaciones (DEPREX) , o fotocopia del Formulario Aduanero Único Centro Americano (FAUCA), con la forma autorizada del Instituto Nacional de Bosque (INAB).
10. Las exportaciones de vegetales, productos o subproductos de origen vegetal de especies en peligro de extinción se presentará una fotocopia del Certificado CITES y no CITES, emitido por la autoridad competente de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAP).
11. Cuando la parte importadora lo requiera de acuerdo a convenios específicos entre los contratantes, el exportador debe adjuntar una resolución de Exportación emitida por autoridad designada de la UNR-MAGA.
12. Se adjunta otros documentos que apoyen las exportaciones siempre que sea solicitado por el país importador.









## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Valor Nutricional .....	35
Cuadro 2 Temperaturas y efectos en el Tomate .....	36
Cuadro 3. Inversión Inicial (cifras en Quetzales).....	78
Cuadro 4. Costos Variable unitario y Precio de Venta unitario, iniciales.....	79
Cuadro 5 Activos Depreciables (cifras en Quetzales) .....	81
Cuadro 6 Costo de Capital Promedio Ponderado (CCPP) .....	82
Cuadro 7. COSTOS DE PRODUCCIÓN (cifras en Quetzales) .....	83
Cuadro 8. COSTOS DE PRODUCCIÓN A PARTIR DEL TRASPLANTE DE LA PLANTA PARA LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS (cifras en Quetzales).....	86
Cuadro 9. CICLO DE PRODUCCIÓN DE TOMATE A PARTIR DEL TRASPLANTE DE LA PLANTA PARA LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS (cifras en Quetzales).....	89
Cuadro 10. Flujo de Caja Proyectado (cifras en Quetzales) .....	92
Cuadro 11. Pérdidas y Ganancias Proyectado (cifras en Quetzales) .....	95
Cuadro 12. Balance General Proyectado (cifras en Quetzales).....	96
Cuadro 13. Flujos Neto de Fondos, Préstamo y Capital Propio (cifras en Quetzales) .....	99
Cuadro 14 Ingresos y Egresos de fondos de efectivo con base en el VAN (cifras en Quetzales).....	100
Cuadro 15 Flujos Neto de Fondos, solo Préstamo (cifras en Quetzales).....	104
Cuadro 16 Flujos Neto de Fondos, solo Capital Propio (cifras en Quetzales) .....	105
Cuadro 17. Análisis de Sensibilidad (cifras en Quetzales) .....	106
Cuadro 18 Razones Financieras (cifras en Quetzales).....	107
Cuadro 19 Producción de libras de tomate a exportar .....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distintos Sistemas y Medios para Cultivos Sin Suelo .....	9
Figura 2 Elementos de un Invernadero Hidropónico .....	21
Figura 3 Formas de Tomate.....	32
Figura 4 Fases en el proceso de Planeación Estratégica .....	68
Figura 5. Forma de Invernadero.....	77