



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Doctorado en Administración

**ESTUDIO FINANCIERO PARA LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN
INVERNADERO DE JIOMATE EN EL MUNICIPIO DE TULA DE ALLENDE
HIDALGO**

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Administración

Presenta:

Fabiola María del Carmen Laguna Aguilar

Dirigido por:

Dra. Graciela Lara Gómez

SINODALES


Dra. Graciela Lara Gómez
Presidente


Dra. Rosa María Romero González
Secretario

Dra. Analia Rico Hernández
Vocal

Dra. Minerva Milledorado Alcudia
Suplente

M.C. Jesús Hurtado Maldonado
Suplente


Dr. Arturo Castañeda Olalde
Director de la Facultad de Contaduría y
Administración


Dr. Izabell Torres Pacheco
Directora de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Santiago de Querétaro
Agosto / 2013



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración

Estudio Financiero para la instalación y operación de un invernadero de
jitomate en el municipio de Tula de Allende Hidalgo

Tesis
Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Administración

Presenta
Fabiola María del Carmen Laguna Aguilar

Santiago de Querétaro, Agosto/2013



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Doctorado en Administración

ESTUDIO FINANCIERO PARA LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UN
INVERNADERO DE JITOMATE EN EL MUNICIPIO DE TULA DE ALLENDE
HIDALGO

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Administración

Presenta:

Fabiola María del Carmen Laguna Aguilar.

Dirigido por:

Dra. Graciela Lara Gómez

SINODALES

Dra. Graciela Lara Gómez
Presidente

Firma

Dra. Rosa María Romero González
Secretario

Firma

Dra. Amalia Rico Hernández.
Vocal

Firma

Dra. Minerva Maldonado Alcudia.
Suplente

Firma

M.I. Jesús Hurtado Maldonado.
Suplente

Firma

Dr. Arturo Castañeda Olalde
Director de la Facultad

Dr. Irineo Torres Pacheco
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Santiago de Querétaro
Agosto / 2013
México

RESUMEN

Este trabajo genera la propuesta de un simulador con bases financieras, permite hacer un estudio ágil y sencillo para asistir a un agricultor con nivel de estudio básico que pueda orientarlo a tomar decisiones más acertadas en la gestión y/o inversión de recursos que permitan la operación del invernadero. Derivado de la suposición, de que una alternativa viable de solución a la problemática del cultivo en tierras del municipio de Tula de Allende, Hidalgo, implica la adopción de nuevas tecnologías en el campo, mediante el empleo de la agricultura protegida; lo cual puede motivar a los productores e inversionistas a retomar el campo agrícola y así contribuir en la generación de empleos, desarrollo económico y disminuir la emigración a otros lugares. El marco conceptual y teórico se refiere a los elementos financieros de la producción de jitomate en invernadero. Para el estudio se emplea el método de estudio mixto, no experimental, apoyado en técnicas documentales, que integra a la investigación aspectos relacionados con el análisis financiero para la instalación y operación de un invernadero de jitomate, extraído de la experiencia de la Universidad Tecnológica de Tula - Tepeji. Para la recolección de los datos, se recurrió a entrevistas estructuradas y análisis documental. Asimismo, se utilizó un simulador, para determinar la viabilidad financiera de la instalación de un invernadero. Del análisis de los datos, pudo establecerse, que existen apoyos económicos del gobierno estatal para la producción agrícola; en ocasiones, tales recursos no cumplen con el objetivo por el que fueron creados; debido entre otras circunstancias, a que una buena parte de productores del campo, no poseen conocimientos sobre planeación, organización y dirección; además, de que no es accesible para ellos el lenguaje y herramientas financieras, que les permitiría tomar decisiones más acertadas. Como resultado del análisis financiero se observa que un invernadero entre mayores sean sus dimensiones mayor será la Tasa Interna de Retorno y menor el costo de producción; respecto al punto de equilibrio como referente de rentabilidad se aprecia que a mayores ventas los costos fijos y variables se absorben con un nivel de producción muy inferior a ellas.

(PALABRAS CLAVE: Simulador, estudio financiero, contribución, invernadero de jitomate).

SUMMARY

This study propose a simulator with financial bases which makes possible a quick and easy study for helping farmers with only a basic level of education to make more appropriate decisions in the management and/or investment of resources for operating a greenhouse, derived from the supposition that a viable alternative solution to the problem of cultivation of the lands of the Municipality of Tula de Allende Hidalgo implies the implementation of new farming technologies using protected agriculture. This can motivate producers and investors to returns to agricultural lands and thus contribute to the creation of jobs, economic development and the decrease of emigration to other places. The conceptual and theoretical framework refers to financial factors in tomato production in greenhouses. The study uses the non-experimental mixed study method, based on documental techniques which give the research factors related to a financial analysis for the installation and operation of a tomato greenhouse taken from the experience of the Universidad Tecnológica de Tula, Tepeji. For data collection, structured interviews and documental analysis were used. A simulator was utilized to determine the financial feasibility for the installation of a greenhouse. From an analysis of the data, it was established that there is economic aid from the state government for agricultural production. On occasion, these resources do not fulfill the objective for which they were created due to, among other circumstances, the fact that a large number of farmers do not have knowledge regarding planning, organization and management. In addition, the language and financial tools which would allow them to make more appropriate decisions are not accessible to them. As a result of the financial analysis, it was observed that the larger the greenhouse, the greater the internal rate of return and the less the cost of production. Regarding a balance point as a reference for profitability, it was found that with greater sales, fixed costs and variables are absorbed with a production level much inferior to the sales.

(Keywords: Simulator, Financial study, contribution, tomato greenhouse).

DEDICATORIAS

A Dios que ilumina siempre mi camino y me dio otra oportunidad en la vida.

A mi amado esposo por ser mi gran impulsor de proyectos, apoyo y compañero de vida.

A mi tesoro Ana Karen por ser inspiración y un motor de mi vida.

A mis Padres (Ángeles guardianes) que cimentaron las bases de mi educación, ejemplo
de trabajo y lucha.

A mi abuelito Jerónimo por su ejemplo de vida.

A mi tía Güera por su cariño y amor incondicional.

A mi hermana Edith por ser amiga, aliento, consuelo, compañera modelo de constancia,
responsabilidad y dedicación.

A mi hermano Iván por su cariño, comprensión ejemplo de tenacidad y decisión.

AGRADECIMIENTOS

En particular a la Doctora Graciela Lara Gómez por ser una guía invaluable para la culminación de este proyecto, por el tiempo, paciencia, disposición, apoyo, seguimiento así como el compartir sus conocimientos; en la culminación y presentación de esta tesis. Al haber revisado el texto y por sus atinados comentarios para mejorarlo. A quien reconozco como ejemplo a seguir.

A la Doctora Minerva Maldonado Alcudia quien de manera desinteresada acepto apoyar el proceso de titulación, cuando se le fue solicitado.

A los investigadores, académicos y personal administrativo del posgrado por sus aportaciones en el proceso de formación de la Maestría en Administración con especialidad en finanzas.

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|-------------|
| RESUMEN | i |
| SUMMARY | ii |
| DEDICATORIAS | iii |
| AGRADECIMIENTOS | iv |
| ÍNDICE | v |
| ÍNDICE DE FIGURAS | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS | x |
| ABREVIATURAS | xii |
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| Antecedentes | 1 |
| Justificación del estudio | 2 |
| Problema de Investigación | 3 |
| Objetivo General | 3 |
| Hipótesis de la Investigación | 3 |
| Diseño Metodológico de la Investigación..... | 4 |
| Beneficios esperados..... | 4 |
| 2. ASPECTOS TEÓRICOS | 5 |
| 2.1. Estudio Financiero | 5 |
| 2.2 Inversión inicial | 6 |
| 2.4 Presupuesto de ingresos y egresos. | 8 |
| 2.5 Punto de Equilibrio o producción mínima económica | 9 |
| 2.6 Estados Financieros Proyectados o Pro-forma | 12 |
| 2.6.2 Estado de resultados o de pérdidas y ganancias Proyectado..... | 15 |
| 2.7 Depreciaciones y amortizaciones. | 16 |
| 2.8 Flujos Netos de Efectivo (FNE) | 17 |
| 2.9 Tasa Interna de Retorno (TIR) | 18 |
| 2.10 Tasa mínima aceptable de rendimiento (TREMA) o Costo de Capital | 18 |
| 2.11 Valor presente neto (VPN) o Valor actual neto (VAN) | 19 |
| 2.12 Rentabilidad | 20 |
| 2.13 Análisis de Sensibilidad (AS) | 21 |
| 2.14 Razones Financieras. | 21 |

| | |
|--|------------|
| 2.15 Financiamiento | 23 |
| 2.15.1 Fuentes de financiamiento..... | 24 |
| 3. ASPECTOS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN DE JITOMATE EN INVERNADERO | 34 |
| 3.1. Origen del jitomate | 40 |
| 3.2 Producción en invernadero | 41 |
| 3.3 Proceso de producción | 42 |
| 3.3.1 Siembra | 42 |
| 3.3.2 Cultivo..... | 43 |
| 3.3.3 Cosecha | 45 |
| 3.3.4 Principales plagas y enfermedades..... | 46 |
| 3.4 Instalaciones y Equipamiento | 51 |
| 3.4.1 Estructura | 54 |
| 3.4.2 Construcción del invernadero | 55 |
| 3.4.3 Sistema de riego | 57 |
| 3.4.4 Sistema de control ambiental | 58 |
| 3.5 Administración y organización para la operación | 60 |
| 3.5.1 Estructura organizacional..... | 60 |
| 3.5.2 Descripción de puestos y perfil del recurso humano | 60 |
| 3.5.3 Administración estratégica..... | 61 |
| 4. IMPLEMENTACIÓN DEL INVERNADERO | 63 |
| 4.1 Instalación del invernadero en la UTTT. | 63 |
| 4.2 Organización | 67 |
| 4.3 Organigrama..... | 73 |
| 4.3 Descripción de puestos..... | 74 |
| 4.3 Descripción del proceso de producción | 76 |
| 5 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS | 84 |
| 5.1 Entrevista..... | 85 |
| 5.2 Graficas y análisis de resultados de las entrevistas | 87 |
| 5.3 Análisis de resultados de la entrevista | 103 |
| Fuente: Elaboración propia | 103 |
| 6 PROPUESTA O ALTERNATIVA DE INTERVENCIÓN | 104 |
| 6.1 Simulador financiero..... | 104 |
| 6.2 Escenarios | 116 |

| | |
|--|------------|
| 7. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES | 119 |
| REFERENCIAS | 123 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura | Página |
|--|---------------|
| 2.1 El punto de Equilibrio | 11 |
| 2.2 Zonas de beneficio y pérdida en el punto de equilibrio | 12 |
| 4.1 Invernadero experimental para la producción de jitomate de la UTTT | 63 |
| 4.2 Invernadero de 150 m ² | 64 |
| 4.3 Instalación de invernadero experimental para la producción de jitomate de la UTTT | 67 |
| 4.4 Organigrama del Invernadero de 10 m ² de la UTTT | 74 |
| 4.5 Etapas del proceso de producción del jitomate | 77 |
| 4.6 Trasplante de jitomate y sistema de riego | 82 |
| 4.7 Tutorado de matas de jitomate | 83 |
| 4.6 Producción de jitomate en el invernadero de la UTTT | 83 |
| 4.7 Cosecha y venta de jitomate en el invernadero de la UTTT | 83 |
| 5. 1 Porcentaje de ubicación de invernaderos en el municipio | 87 |
| 5. 2 Frecuencia en la ubicación de invernaderos en el municipio | 88 |
| 5.3 Ubicación de otros invernaderos de la región | 88 |
| 5.4 Dimensiones de invernaderos encuestados | 89 |
| 5.5 Dimensiones del invernadero en frecuencias | 89 |
| 5.6 Dimensiones de invernaderos del Municipio en porcentajes | 90 |
| 5.7 Proporción de empleados por invernadero | 91 |
| 5.8 Empleados por invernadero en frecuencias | 91 |
| 5.9 Grafica de salario de empleados por invernadero | 92 |

| | |
|--|-----|
| 5.10 Inversión inicial | 93 |
| 5.11 Fuentes de financiamiento | 94 |
| 5.12 Programas de gobierno en apoyo al financiamiento en la instalación y operación de invernaderos | 95 |
| 5.13 Producción por ciclo | 96 |
| 5.14 Costos de producción | 97 |
| 5.15 Precio de venta del jitomate bola de invernadero en el 2013 | 98 |
| 5.16 Porcentaje de utilidad por tonelada | 99 |
| 5.17 Frecuencia de cambio de cubierta plástica | 100 |
| 5.18 Causas del fracaso de un invernadero | 101 |
| 5.19 Principales problemas de los productores | 102 |
| 5.20 Cosecha y venta de jitomate en el invernadero de la UTTT | 103 |
| 6. 1 Análisis de sensibilidad | 113 |
| 6. 2 Menú del simulador financiero | 114 |

ÍNDICE DE TABLAS

| Tabla | Página |
|--|---------------|
| 2.1 Representación gráfica del Balance general | 14 |
| 2.2 Principales cuentas del Balance general | 14 |
| 2.3 Estado de resultados | 15 |
| 2.4 Conceptos del estado de resultados | 16 |
| 2.5 Calculo de TREMA con capital mixto | 19 |
| 2.6 Clasificación de Razones financieras | 22 |
| 2.7 Instituciones bancarias de México | 25 |
| 2.8 Créditos y servicios financieros otorgados por la banca de Desarrollo | 28 |
| 2.9 Créditos y servicios financieros otorgados por la banca de Desarrollo en el estado de Hidalgo. | 29 |
| 2.10 Tipos y montos de apoyo a la agricultura protegida | 31 |
| 3.1 Producción anual del jitomate Saladette en el estado de Hidalgo | 36 |
| 3.2 Producción anual del jitomate Saladette por municipio en el estado de Hidalgo. | 36 |
| 3.3 Principales países importadores de tomate a nivel mundial | 37 |
| 3.4 Precio de jitomate en centrales de abasto de México | 38 |
| 4.1 Características y especificaciones de un invernadero de 150 m ² | 65 |
| 4.2 Equipo para las operaciones de producción dentro del invernadero | 66 |
| 4.3 Descripción de puestos del invernadero de 150m ² de la UTTT | 74 |
| 4.4 Composición de nutrientes para solución de riego | 82 |

| | |
|---|-----|
| 6.1 Listado de elementos de infraestructura, instalaciones y equipo | 105 |
| 6.2 Inversión requerida en infraestructura, mobiliario, maquinaria, equipo y herramental | 107 |
| 6.3 Costos directos e indirectos de fabricación | 108 |
| 6.4 Ingreso de datos | 109 |
| 6.5 Flujos netos de efectivo después de impuestos | 110 |
| 6.6 Cálculo del punto de equilibrio | 111 |
| 6.7 Cálculo de TIR | 111 |
| 6.8 Presupuesto de costos de producción | 112 |
| 6.9 Escenarios de inversión | 117 |

ABREVIATURAS

| | |
|-----------|--|
| AS | Análisis de sensibilidad |
| CAOPP | Cuerpo académico optimización de procesos productivos |
| CF | Costo fijo |
| CURP | Clave única de registro poblacional |
| CV | Costo variable |
| FIRA | Fideicomisos Instituidos en relación con la agricultura |
| FNE | Flujo neto de efectivo |
| ISR | Impuesto sobre la renta |
| NAFINSA | Nacional financiera |
| PE | Punto de Equilibrio |
| RFC | Registro Federal de Contribuyentes. |
| SAGARPA | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. |
| SE | Secretaría de Economía |
| SEDECO | Secretaría de Desarrollo Económico |
| TIR | Tasa Interna de Retorno |
| TRADE MAP | Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas herramientas para el análisis de mercado |
| TREMA | Tasa mínima aceptable de rendimiento |
| UTTT | Universidad Tecnológica de Tula Tepeji |
| VAN | Valor actual neto |

1. INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En el municipio de Tula de Allende Hidalgo y sus alrededores, existen tierras destinadas al cultivo que han sido abandonadas por los productores debido a que la inversión no siempre se recupera o bien no proporciona lo suficiente económicamente para el sostenimiento de una familia promedio de entre 7 y 9 personas. La gente dedicada al campo tiene una edad promedio de 50 años con estudios que en ocasiones no superan la primaria terminada, por lo que la administración de sus recursos económicos y financieros suelen ser en ocasiones una limitante para la operación eficiente de sus cultivos y la aplicación de la tecnología.

La tierra deja de ser rentable al enfrentarse a los problemas de erosión, presencia de aguas negras y salitrosas en áreas de riego o escasez de la misma ya que esta zona es semiárida al tener un clima semidesértico, por lo que los cultivos enfrentan los estragos climáticos como sequía, heladas y granizadas; aunado a la presencia de plagas y enfermedades; el trabajo en el campo es pesado y difícil cuando no existe la aplicación de la tecnología.

Los hijos de los productores al no considerar esta actividad una alternativa económica de trabajo prefieren emigrar a otros estados o países para dedicarse a otras actividades. Los agricultores y autoridades del municipio encuentran como una alternativa viable para reactivar el trabajo en el campo de la región la implementación de invernaderos de jitomate, ya que está demostrado que esta hortaliza muestra mayor rentabilidad con respecto a otras, principalmente por su mayor facilidad de posicionamiento en el mercado y que la aplicación de la agricultura protegida ofrece las

ventajas de tener menor riesgo de producción, ahorro de agua, posibilidad de efectuar control ambiental, mayor control de plagas y enfermedades, cultivos de mayor calidad, la posibilidad de cultivar todo el año, la intensificación de la producción al obtener mayor cantidad de plantas por unidad de superficie, mayor comodidad y seguridad para efectuar el trabajo.

Con el análisis financiero se pudo observar como un invernadero de dimensiones inferiores a los 1200 m² no resulta rentable, lo que justifica los invernaderos de cultivo abandonados debido a que lo que invierten no siempre se recupera o proporciona lo suficiente económicamente para sostener una familia promedio de entre 7 y 9 personas.

Justificación del estudio

El gobierno municipal con apoyo del Estado de Hidalgo a través de programas federales de la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO), apoya a los productores interesados en implementar un invernadero para reactivar la producción y generar fuentes de empleo; sin embargo se busca evitar el abandono por el mal empleo de recursos y toma de decisiones erróneas en la instalación y operación por no haberse realizado un estudio financiero previo.

El agricultor desconoce desde un principio el tamaño ideal de un invernadero que le permita obtener una remuneración para el sostenimiento del mismo y de su familia; por lo que al solicitar el recurso desconoce la cantidad óptima requerida; así mismo la aplicación de estos recursos no siempre resulta la adecuada; además de que no se organiza para llevar a cabo la administración en la instalación y operación por lo que lejos de continuar con la empresa termina abandonándola.

Problema de Investigación

¿Cómo puede un estudio financiero previo coadyuvar a tomar mejores decisiones en la gestión y aplicación de recursos para instalación y operación de un invernadero de jitomate?

Objetivo General

Generar una propuesta de simulador que integre los elementos básicos para hacer un estudio financiero de manera ágil y sencilla; que permita apoyar a personas interesadas en implementar un invernadero de jitomate, que sirva de base para la toma de decisiones previas a la gestión y aplicación de sus recursos.

Objetivos específicos

- Identificar las oportunidades que se generan a partir de la incorporación de tecnologías basadas en la producción a través de invernaderos, en Tula de Allende, Hidalgo.
- Establecer los elementos básicos a considerar para instalar y operar un invernadero de jitomate.
- Generar una propuesta de simulador ágil y sencillo que permita hacer un estudio financiero previo a la instalación y operación un invernadero de jitomate.

Hipótesis de la Investigación

Existe una relación directa entre el estudio financiero previo y la toma de decisiones que contribuyen con el éxito económico de un invernadero de jitomate.

Diseño Metodológico de la Investigación

Se trata de un estudio mixto, no experimental, apoyado en investigación documental; misma que se fundamenta en la experiencia de la instalación y operación de un invernadero de jitomate en la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji iniciada en el año de 2007.

Para la determinación de los elementos del costo este estudio se fundamentó en la instalación y operación de un invernadero de jitomate durante tres ciclos de la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji; de manera observacional y documental. Proceso de investigación cualitativa a juicio de expertos. Se recurrió a entrevistas dirigidas y relación de datos y características.

Beneficios esperados

Asistir con la propuesta de simulador a personas interesadas en las instalación y operación de un invernadero en el municipio de Tula de Allende Hidalgo, que se acerquen al cuerpo académico Optimización de Procesos Productivos de la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji en la toma de decisiones para la gestión e inversión de recursos para la instalación y operación de un invernadero de jitomate en el que pueda obtener un sueldo digno para vivir y mantener a su familia, así como reinvertir (volver a sembrar, dar mantenimiento y crecer); además de que le dé una ganancia o utilidad adicional. Contribuir a prevenir la desmotivación y el abandono de un invernadero por tomar decisiones sin un estudio financiero previo a la gestión, instalación y operación de un invernadero de jitomate.

2. ASPECTOS TEÓRICOS

2.1. Estudio Financiero

Para González (2004), el estudio financiero muestra la viabilidad de un proyecto, integra el comportamiento de las operaciones necesarias para que la empresa opere, proyecta su crecimiento y determinar su rentabilidad. Un proyecto de negocio debe contemplar el costo de capital de trabajo, adquisiciones de activo fijo, gastos preoperativos, gastos por financiamiento y los estados financieros como son: El balance general, estado de pérdidas y ganancias y flujo de efectivo; para identificar y ordenar todos los elementos de inversión, costos e ingresos.

Viniegra (2007), indica que el estudio financiero necesita datos que se obtienen del estudio de mercado, del estudio técnico, estudio de producción y estudio de la organización; juntos integran un plan de negocio. Este estudio se desarrolla cuando existe un mercado potencial que el proyecto aspira a cubrir y cuando tecnológicamente ha sido determinado factible. Es parte de la formulación de un proyecto que inicia con el cálculo de las inversiones requeridas y que están contempladas en la etapa de inversión o ejecución que se considera como periodo cero; a lo que se le designa como costos totales o inversión inicial y continua con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial. Baca (2010), considera importante evaluar la efectividad de la administración para mantener intacta la inversión y obtener un rendimiento justo. Los parámetros que más interesan son: la liquidez, rentabilidad, crecimiento, apalancamiento y productividad.

2.2 Inversión inicial

De acuerdo con Córdoba (2006) la inversión inicial total se encuentra integrada por las inversiones fijas, diferidas y el capital de trabajo. A lo que también se le puede llamar inversión requerida. El autor señala, que las inversiones fijas son depreciables excepto los terrenos. Por tanto, son inversiones fijas el terreno, las construcciones, la maquinaria, el mobiliario, los vehículos, las herramientas, refacciones y otros. Se le llamo fijo por que la empresa no puede desprenderse tan fácilmente de él sin que ello ocasione problemas a sus actividades productivas con el objetivo de ser utilizadas y no vendidas. Mientras que las inversiones diferidas se amortizan en el periodo de operación del proyecto, son los gastos que se realizan antes de iniciar la operación como: gastos de estudios previos, permisos, licencias, asistencia técnica, primas, gastos de construcción, escrituración, intereses en el período operativo cuando haya financiamiento, gastos de puesta en marcha y organización.

2.2.1 Capital de trabajo

El capital de trabajo según Baca (2010), es definido como el capital adicional, diferente al activo fijo y al activo diferido que se requiere para hacer funcionar la empresa; esto es el monto necesario para comenzar a producir hasta recibir el primer ingreso por ventas de producto terminado; cubre los costos de producción, gastos administrativos y gastos de ventas. Es decir son los recursos necesarios para que se realicen las funciones de producción y ventas.

Córdoba (2006) indica que el capital de trabajo es para garantizar el funcionamiento normal de la empresa o proyecto, está en función del efectivo requerido para cubrir

gastos de nómina, la necesidad de inversión de materia prima e insumos de rotación y está en función de la cartera de clientes, de acuerdo al porcentaje de ventas a crédito.

Baca (2010) precisa contablemente este capital como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante y se le conoce como capital de trabajo neto. De forma práctica, representa el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con el que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa, para financiar la primera producción antes de recibir ingresos.

Baca (2010) indica aunque el capital de trabajo es una inversión inicial tiene una diferencia con respecto a la inversión con activo fijo y diferido por su naturaleza circulante o líquida; mientras la inversión fija y la diferida puede recuperarse por la vía fiscal, mediante la depreciación y amortización, la inversión en capital de trabajo no se puede recuperar por este medio, ya que se supone que, dada la naturaleza, la empresa puede resarcirse de él en muy corto plazo.

Para Córdoba (2006) el capital de trabajo es la inversión en activo a corto plazo como: materia prima (inventarios), mano de obra, sueldos, servicios públicos, arrendamientos, mantenimiento, impuestos, publicidad, papelería, material de limpieza, consumibles, otros. Llamado también capital bruto de trabajo porque son los activos circulantes usados en las operaciones. Según Brigham y Houston (2004), está en función del efectivo requerido para cubrir gastos de nómina, la necesidad de inventario de materia prima e insumos de rotación, la cartera de clientes y el porcentaje de ventas a crédito.

Por su parte, Flores (2007) señala que el capital de trabajo se puede estimar con el método del ciclo productivo. Que establece el monto de los costos operacionales que se

deben financiar desde que se hace la primera compra de materia prima e insumos hasta el pago por la venta del producto y lo que queda disponible para seguir el siguiente ciclo productivo.

Capital de trabajo = (ciclo productivo en días) X (costo de operación promedio diario)

Costo de operación promedio diario = (costo de operación mensual o anual) / (días del mes o año)

2.3 Programa de inversiones

De acuerdo con Baca (2000), para planear mejor las inversiones de un proyecto por su costo de oportunidad financiero o de opción, es necesario construir un cronograma de inversiones o un programa de instalación de equipo, que es un calendario de inversión. Se hace un diagrama de Gantt, que, toma en cuenta los tiempos de entrega de los proveedores y los tiempos que se tarden en instalar y poner en marcha los equipos, se calcula el tiempo para capitalizar el costo del activo es decir registrar los activos en forma contable. El tiempo durante el cual el equipo no presta servicio no se registra en los libros contables, para reducir el pago de impuestos.

2.4 Presupuesto de ingresos y egresos.

Mungaray y Ramírez (2004), indican que la factibilidad de un proyecto de inversión requiere estimar los presupuestos de ingresos y costos de operación fundamentado en los volúmenes y precios de venta obtenidos de los estudios de mercado, consumo y tamaño del proyecto; también es necesario calcular los presupuestos de egresos utilizando las

cifras de volúmenes y precios de los insumos requeridos para operar la empresa a los niveles previstos, de acuerdo a datos de la ingeniería del producto.

Según Mariño (2007) los presupuestos de la empresa se fundamentan en la valoración previa de las ventas, costos y gastos. Las ventas se refieren a la facturación que tendrá la empresa, de acuerdo a los resultados del estudio de mercado. Los costos son aquellos pagos realizados en el proceso de producción pueden ser directos e indirectos. Los gastos son aquellos pagos que no tienen relación con la producción. Se realiza un presupuesto por cada uno de estos rubros.

2.5 Punto de Equilibrio o producción mínima económica

Baca (2010) señala que el punto de equilibrio permite conocer la relación entre costos fijos (los que son independientes del volumen de producción, como: renta y pagos de servicios, sueldos de administrativos), costos variables (los que dependen del volumen de producción como: materias primas, insumos, salarios de mano de obra directa) y los beneficios o ingresos por ventas. Indica el nivel de producción en el que los ingresos son igual a los egresos esto es los beneficios por ventas es igual a la suma de costos fijos y variables, indica el punto mínimo de producción para no tener pérdidas aunque esto no significa que las ganancias son suficientes para hacer rentable el proyecto por eso no es una técnica para evaluar rentabilidad de una inversión, no es una herramienta de evaluación económica, es una referencia. No considera la inversión inicial para obtener los beneficios proyectados, resulta difícil delimitar costos fijos y variables.

Baca (2010) el punto de equilibrio puede servir cuando una empresa elabora varios productos y puede fabricar otros sin inversión adicional, para evaluar cuál es la producción mínima que debe lograrse en la elaboración de un nuevo producto para obtener el punto de equilibrio.

De acuerdo con Baca (2010), el ingreso total es el producto de las unidades vendidas (Q) por su precio (P); el costo total (CT) está determinado por los costos fijos (CF) más los costos variables (CV). En el punto de equilibrio los ingresos se igualan a los costos totales.

Q= Unidades vendidas

P= Precio de venta

CT= Costo total

CF= Costo Fijo

CV= Costo Variable

CVu= Costo variable unitario.

IT= Ingreso Total

P x Q = CF + CV (Fórmula 1)

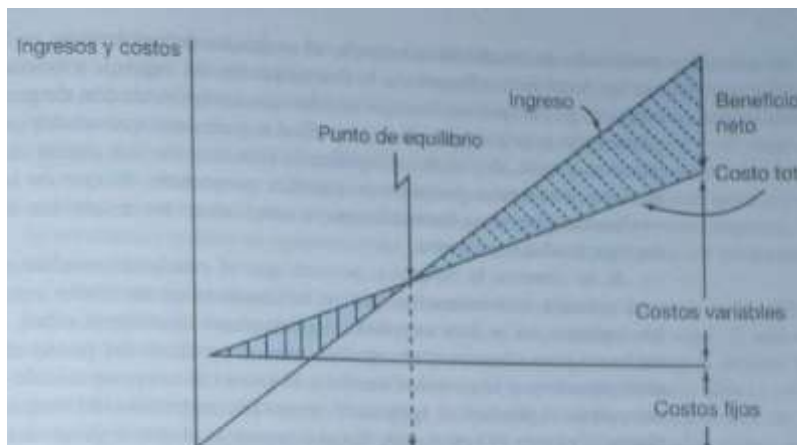
Punto de Equilibrio (Volumen de Ventas) = $\frac{\text{Costos fijos totales}}{1 - (\text{Costos variables totales/Volumen Total de Ventas})}$ (Fórmula 2)

Punto de Equilibrio = $\frac{CF}{1 - \frac{CV}{P \times Q}}$ (Fórmula 3)

Punto de Equilibrio (unidades) = $\frac{\text{Costos fijos totales}}{(\text{Precio de venta} - \text{Costo variable unitario})}$ (Fórmula 4)

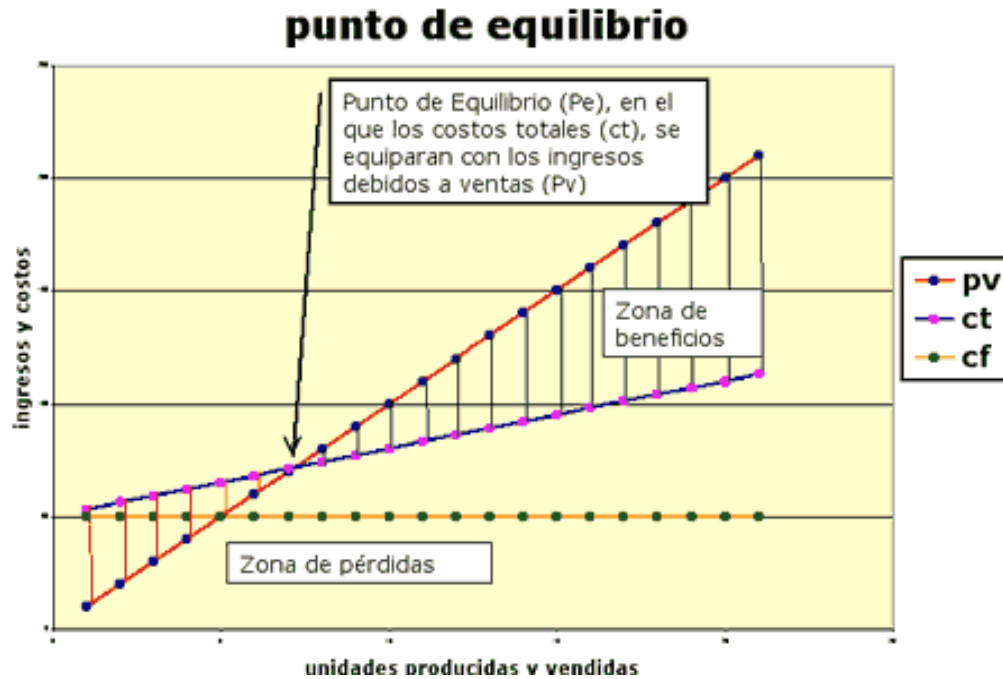
El punto de equilibrio se puede calcular en ventas, es decir cuánto dinero tengo que recaudar en ventas para no perder ni ganar nada y en unidades, es decir se calcula la cantidad de unidades que se deben vender para no ganar ni perder nada. Como se puede observar en la figura 2.1, el punto de equilibrio es donde se interceptan la gráfica que representa el costo total y la que representa el ingreso total y así podemos observar la zona de beneficios y pérdidas que son las áreas sombreadas al igual que la figura 2.2. Al relacionar la unidades producidas y vendidas con las ingresos y costos.

Figura 2.1 El punto de Equilibrio



Fuente: Baca (2010).

Figura 2.2 Zonas de beneficio y pérdida en el punto de equilibrio



Fuente: Hinojosa y Alfaro (2000).

2.6 Estados Financieros Proyectados o Pro-forma

Los estados financieros proyectados para Longenecker, Moore, Petty y Palich (2010), son proyecciones de los estados financieros de una empresa a una fecha o periodo futuro hasta cinco años, incluidos balances generales, estados de resultados, y de flujos de efectivo, así como presupuestos de efectivo; basados en cálculos estimativos de transacciones que aún no se han realizado. Baca (2010), indica que se llama proforma porque esto significa proyectado, se proyectan normalmente a cinco años los resultados económicos que supone tendrá la empresa.

Los estados financieros, son los documentos que muestran la situación económica de una empresa en una fecha determinada como su capacidad de pago, el resultado de las operaciones en un periodo, presente pasado o futuro.

2.6.1 Balance General Proyectado

Baca (2010) indica que el balance determina el valor real de la empresa en un momento determinado. En un proyecto se hace un balance general inicial (en tiempo cero) sería conveniente hacer uno a lo largo de cada uno de los años considerados en un estudio a los que se consideran balances proyectados; pero al comenzar a generar ganancias, se desconoce con certeza su destino porque se puede decidir distribuir las utilidades, reinvertir en el negocio o en otra alternativa, además del problema de revaluar los activos de acuerdo con la inflación. Es un estado contable que muestra una situación financiera futura probable. Por lo que es recomendable presentar solo el balance general inicial. La igualdad fundamental del balance que indica que el activo (pertenencias) es igual a la suma del pasivo (obligaciones o deudas) y el capital (activos representados en dinero o títulos propiedad de accionistas o propietarios) de acuerdo a la tabla 2.1 que nos muestra de forma gráfica esta igualdad:

$$\textit{Activo} = \textit{Pasivo} + \textit{Capital}$$

Tabla 2.1

Representación gráfica del Balance general.

| | |
|--------------------------------|---|
| Activos Pertenencias | Pasivos Obligaciones o deudas |
| | Capital Activos representados en dinero o títulos propiedad de accionistas o propietarios |

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 2.2 podemos ver las principales cuentas del balance general donde en el activo circulante se encuentra todo aquello que fácilmente se puede convertir en dinero líquido, el activo no circulante que lo que se mantiene fijo porque es necesario para que la empresa funcione y no se convierte en líquido en el corto plazo.

Tabla 2.2

Principales cuentas del Balance general.

| Balance General | |
|---------------------------------|---|
| Activo circulante | Pasivo circulante |
| Caja Bancos Almacén | Proveedores Deudores diversos Documentos por pagar |
| | Pasivo no circulante |
| | Documentos por pagar a largo plazo Créditos hipotecarios |
| Activo no circulante | Capital |
| Maquinaria y Equipo Edificio | Capital social (aportaciones en dinero o especie) Resultados del ejercicio (utilidades o pérdidas) |

Fuente: Elaboración Propia.

2.6.2 Estado de resultados o de pérdidas y ganancias Proyectado

Baca (2010) explica que la finalidad del estado de resultados es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo de proyecto, que es, el beneficio real de la operación de la planta, y se obtiene restando a los ingresos todos los gastos en que incurra la planta y los impuestos a pagar, en la evaluación de proyectos se está planeando y pronosticando los resultados probables que tendrá una entidad productiva.

Tabla 2.3

Estado de resultados.

| Estado de Resultados | | |
|-----------------------------|------------------------------------|--|
| Flujo | Concepto | Observaciones |
| + | Ingresos | Precio de venta por unidades vendidas |
| - | Costo de Producción | |
| = | Utilidad Bruta | |
| - | Gastos de administración | |
| - | Gastos de ventas | |
| = | Utilidad de operación | |
| - | Gastos financieros | Pago de intereses por préstamos o financiamiento |
| = | Utilidad antes de impuestos | Utilidad antes de impuestos |
| - | ISR (30%) | Impuesto sobre la renta |
| - | Reparto de Utilidades (10%) | Reparto de utilidades a los trabajadores |
| = | Utilidad neta | |
| + | Depreciación | |
| + | Amortizaciones | |
| - | Pago principal | Pago de deuda |
| - | Capital de trabajo | |
| = | Flujo neto de efectivo | |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2.4

Conceptos del estado de resultados

| Estado de Resultados | | |
|-----------------------------|---------------------------------|---|
| Flujo | Concepto | Observaciones |
| | Ventas | Ingresos por ventas |
| - | Costo de ventas | Costo de producción o costo de adquisición |
| = | Utilidad Bruta | |
| - | Gastos de Operación | Nómina del personal administrativo, pago de servicios de áreas de oficina como teléfono, energía eléctrica, agua etc.; papelería. |
| - | Gastos de ventas | Llamadas, fletes, envíos, empaques |
| = | Utilidad del ejercicio | Utilidad sobre flujo o UAI(utilidad antes de impuestos, depreciaciones y amortizaciones) EBITDA (Earning Before Interest, taxes, Depreciation and Amortization) |
| - | Depreciaciones y amortizaciones | |
| = | Utilidad de operación | |
| - | Gastos financieros | Intereses pagados por créditos bancarios |
| - | Otros costos y gastos | |
| + | Otros ingresos | |
| = | Utilidad antes de impuestos | |
| - | Impuestos sobre la utilidad | 30% |
| = | Utilidad neta | |
| + | Depreciación | |
| + | Amortización | |
| - | Pago Principal de deuda | |
| - | Capital de trabajo | |
| = | Flujo neto de efectivo | |

Fuente: Elaboración propia.

2.7 Depreciaciones y amortizaciones.

Baca (2010) las depreciaciones solo se aplican a los activos fijos porque los bienes que con el uso valen menos es decir, se deprecian, las amortizaciones se aplican a los activos

diferidos o intangibles que con el uso o paso del tiempo no bajan de precio, pero se requiere hacer un cargo anual de recuperación de la inversión, las depreciaciones y amortizaciones están basadas en la ley tributaria. Los cargos contables pueden ser diferentes a los cargos fiscales.

El objetivo del gobierno y el beneficio del contribuyente es que toda inversión sea recuperada por vía fiscal (excepto el capital de trabajo) al hacer el cargo de costo por depreciación y amortización que ya se hizo con anterioridad se recupera porque al cargar un costo sin desembolso, aumentan los costos totales que implica menor pago de impuestos y dinero en efectivo disponible. El gobierno con base en el promedio de vida útil del bien asigna un porcentaje, según su tipo en México se permite el método de línea recta que consiste en recuperar o depreciar una cantidad igual cada año por determinado número de años (tiempo de vida útil real).

2.8 Flujos Netos de Efectivo (FNE)

Baca (2010), refiere que se obtienen a partir del estado de resultados pro-forma o proyectado pues son la diferencia entre ingresos netos y egresos netos descontados. A la fecha de aprobación de un proyecto de inversión considerando el valor del dinero a través del tiempo con la técnica de valor presente neto o valor actual neto que sirven para hacer la evaluación económica. Mientras mayores sean los flujos netos de efectivo, mejor será la rentabilidad económica de la empresa o proyecto.

2.9 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Baca (2010) indica que es la tasa de descuento a la cual los flujos netos de efectivo se igualan a cero; es decir es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Es un indicador económico financiero que permite medir la tasa de rentabilidad de un negocio o proyecto de inversión, a mayor TIR mayor rentabilidad

Permite conocer la tasa de rendimiento que brinda el dinero invertido al destinarlo a un proyecto, a veces el banco ofrece mejor rendimiento. Para calcularla es necesario conocer el periodo a invertir es decir el tiempo de vida aproximado del proyecto y los ingresos.

2.10 Tasa mínima aceptable de rendimiento (TREMA) o Costo de Capital

Baca (2010) señala que antes de invertir siempre se tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, es decir una tasa mínima aceptable de rendimiento; la referencia para fijar esta tasa es la máxima que ofrecen los bancos por una inversión a plazo fijo; la cual no es muy alta porque esta inversión no tiene riesgo y siempre es menor al índice inflacionario vigente, que produce una pérdida de poder adquisitivo. La referencia más firme es el índice inflacionario sin embargo no es atractivo mantener solo el poder adquisitivo de la inversión, pues se busca crecer mucho más allá que los efectos de la inflación.

Fórmula para calcular la TREMA

i = premio al riesgo (Entre el 10 y 15% dependiendo del riesgo)

$f = \text{inflación}$ (El índice inflacionario debe ser el promedio pronosticado para los próximos 5 años tomados del Banco de México o Ciemex Wefa)

$$\text{TREMA} = i + f + if = \text{premio al riesgo (1)}$$

Los datos del premio al riesgo e inflación se manejan en decimal es decir 10% se divide entre 100 equivale a 0.1 y el resultado final de la formula se maneja porcentual multiplicándolo por 100.

Cuando el capital proviene de diversas fuentes cada una indica su TREMA deseada y dependiendo el porcentaje que representa de aportación se multiplica por él, para al final sumarlas todas; la mezcla de capitales se conoce como capital mixto de acuerdo a tabla 2.5.

Tabla 2.5

Calculo de TREMA con capital mixto.

| Accionista | % aportación | TREMA | Ponderación |
|---------------------------|--------------|-------|---------------|
| Inversionista A | 0.5 | 0.76 | 0.38 |
| Inversionista B | 0.3 | 0.792 | 0.2376 |
| Inversionista C | 0.2 | 0.35 | 0.07 |
| TREMA global mixta | | | 0.6876 |
| | | | 68.76% |

Fuente: Baca (2010)

2.11 Valor presente neto (VPN) o Valor actual neto (VAN)

Baca (2010) es pasar a forma equivalente los ingresos y los egresos en el tiempo cero; consiste en traer al presente los flujos netos de efectivo descontando la TREMA y compararlos con la inversión inicial. El proyecto se acepta si las ganancias son mayores que los desembolsos. Esta comparación se hace al sumar los flujos netos de efectivo

descontados y restar la inversión inicial lo cual debe ser un valor positivo mayor a cero para aceptar el proyecto.

2.12 Rentabilidad

Baca (2010) indica que la rentabilidad mide los recursos generados por las inversiones en el proyecto, es el resultado de la efectividad por la aplicación de políticas y decisiones en la administración de la empresa. Para Fernández y Cazado (2011) la rentabilidad es la relación entre el beneficio después de impuestos o excedente económico y el capital invertido en un tiempo determinado, cuando esta relación es inferior al 100 por ciento se rechaza el proyecto.

$$*Rentabilidad = (Beneficio / Capital invertido) x 100*$$

Rodríguez (2002) determina que el cálculo de la rentabilidad de producción se puede obtener mediante la siguiente formula:

$$R = ((IB/CT)^{1/n-1}) \times 100$$

Dónde:

R = Rentabilidad mensual en porcentaje

IB = Ingreso bruto total

CT= Costo total

CT= CD + CI

CD= Costos directos

CI= Costos indirectos

2.13 Análisis de Sensibilidad (AS)

Según Baca (2010) este análisis determina el efecto de los cambios en la TIR en determinadas variables del proyecto es decir indica que tan sensible es a la tasa interna de retorno a variables como los costos, ingresos, volumen de producción, nivel de financiamiento y tasa de interés. Este análisis no implica modificar cada una de las variables del proyecto para observar su efecto porque algunas al variar se aprecian sus efectos en otras y el rendimiento. Como el costo de la materia prima que se compensa modificando el precio de venta del producto para mantener el margen de utilidad. En las variables que están fuera del control del empresario si es necesario practicar un análisis de sensibilidad como el volumen de producción, que afecta en los ingresos así como el nivel de financiamiento y la tasa de interés de este, que se refleja en los flujos netos de efectivo y la tasa interna de retorno.

Moyer, Mc Guigan y Kretlow (2005), indican que el análisis de sensibilidad calcula el cambio del valor presente neto dado un cambio en uno de los elementos del flujo de efectivo, por lo que se puede determinar qué tan sensible es el rendimiento de un proyecto a los cambios de una variable en particular; consiste en calcular diferentes valores presentes netos bajo condiciones diversas y ver qué pasa con el rendimiento.

2.14 Razones Financieras.

Baca (2010) las razones financieras no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Para hacer el análisis los datos se toman del balance general con cifras que ya sucedieron en la empresa en un punto en el tiempo usualmente al final de un periodo

contable que suele ser al final del año. Existen cuatro tipos de razones financieras de acuerdo a tabla 2.6

Tabla 2.6

Clasificación de Razones financieras.

| | |
|---|---|
| Razones de liquidez | <p>1. Capital de trabajo = Pasivo circulante – Activo circulante</p> <p>2. Solvencia = Activo total / Pasivo total</p> <p>3. Acido = (Activo circulante – Inventario de Producto terminado) / Pasivo circulante.</p> <p>*1 Buen valor</p> <p>4. Rotación de inventarios = Costo de lo vendido / Promedio del inventario</p> <p>5. Plazo promedio del inventario = 360 / Rotación del inventario</p> <p>6. Razón de Circulante = Activo circulante / Pasivo circulante</p> |
| Razones de Endeudamiento o apalancamiento | <p>1. Tasa de deuda = Deuda / Activo Total</p> <p>*Nivel aceptable 33%</p> |
| Razones de Rentabilidad | <p>1. Margen bruto de utilidades = (Ventas – Costo de lo vendido) / Ventas</p> <p>2. Margen de utilidades operacionales = Utilidades netas en cada venta = Ventas – Cargos financieros</p> <p>3. Margen neto de utilidades = Margen de beneficio = Porcentaje que queda en cada venta menos los gastos incluyendo impuestos = Utilidad neta después de pagar impuestos / Ventas totales anuales</p> <p>*Aceptable entre el 5 y 10 %</p> <p>4. Rotación de activo Total = Eficiencia para generar ventas con los activos = Ventas totales / Activos totales</p> <p>5. Rendimiento de la inversión = (utilidades netas después de impuestos / Activos totales)</p> <p>6. Rendimiento del capital común = (Utilidades netas</p> |
| Indican la capacidad para saldar obligaciones a corto plazo y la habilidad para convertir en efectivo el inventario. | |
| Indican el total de dinero de otros o terceros para generar utilidades; son los compromisos o nivel de deudas de la empresa | |
| Permiten analizar y evaluar las ganancias de la empresa con respecto a un nivel dado de ventas de activos o la inversión de los dueños. | |

| | |
|--|---|
| | <p>después de impuestos – Dividendos preferentes) / (Capital contable – Capital preferente)</p> <p>7. Utilidades por acción = Utilidades disponibles para acciones ordinarias / número de acciones ordinarias en circulación</p> <p>8.Dividendos por acción = Dividendos pagados / Número de acciones ordinarias vigentes</p> |
| <p>Razones de Cobertura o actividad</p> <p>Evalúan la capacidad de la empresa para cubrir determinados cargos fijos, más relacionados con las deudas.</p> | <p>1.Número de veces que se gana el interés = Ingreso bruto / Cargos de interés</p> <p>*Valor aceptado 8 veces</p> <p>2.Cobertura total de Pasivo= (Ganancias antes de intereses e impuestos) / (Intereses + Abonos al pasivo principal)</p> <p>3.Razón de cobertura total = (Utilidades antes de pagos de arrendamientos, intereses e impuestos) / (Intereses + abonos al pasivo principal + pagos de arrendamientos)</p> |

Fuente: Elaboración propia.

2.15 Financiamiento

Según Baca (2010) el financiamiento de una empresa consiste en suministrar dinero o capital prestado para cubrir necesidades económicas por falta de capital propio suficiente para hacer frente a la inversión, lo más viable es conseguir crédito barato es decir a tasas más bajas que las vigentes en los bancos para ayudar a elevar el rendimiento sobre la inversión con medios de pago adecuados a la capacidad de pago de la empresa. Existen cuatro formas de pagar un préstamo:

1. Pago de capital e intereses al final del plazo del préstamo, pago

F = Suma futura a pagar.

P= Cantidad prestada.

i= interés cargado al préstamo.

n= número de periodos o años para cubrir el préstamo.

$$F= P (1+i)^n$$

2. Pago de interés al final de cada periodo o año y de interés y todo el capital al final del plazo del préstamo.(pagos constantes de interés sobre la suma solicitada en cada periodo).

Requiere la realización de una tabla en la que cada periodo o año se calcula el interés al multiplicar $P \times i$; y al final se le suma P

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los periodos o años durante el plazo que dura el préstamo.

A= Anualidad

$$A= P [i (1+i)^n / (1+i)^n + 1]$$

El pago de intereses va reduciendo cada periodo, el primer año o periodo se paga el interés sobre el monto inicial solicitado y el resto es abono a capital, el siguiente periodo se le resta lo abonado a capital y sobre este se calcula el nuevo interés siendo el resto de la anualidad abono a capital y así sucesivamente hasta el último periodo.

4. Pago de intereses y un porcentaje o proporción del capital al final de cada uno de los periodos

2.15.1 Fuentes de financiamiento

Hernández (2002) indica que toda empresa pública o privada para realizar sus funciones, ampliarlas o iniciar nuevos proyectos que impliquen inversión requieren de recursos financieros que se pueden obtener a través de fuentes de financiamiento que permiten obtener el dinero para llevar a cabo un proyecto de crecimiento y progreso; las fuentes

de financiamiento se clasifican en internas y externas; las internas son cuando el capital es aportado por el propietario; como el ahorro personal o uso de activos personales, mientras que las externas provienen de otros accionistas distintos al mismo como familiares o amigos, préstamos bancarios o hipotecarios que implican el pago de intereses y costos financieros. La forma en que la empresa se financia repercute en su rentabilidad y riesgo financiero.

Los bancos comerciales o institución de crédito, o de banca múltiple: a través de varios productos captan, es decir, reciben dinero del público (ahorradores e inversionistas) y lo prestan a las personas o empresas que lo necesitan y que cumplen con los requisitos para ser sujetos de crédito de acuerdo con la tabla 2.7.

Tabla 2.7

Instituciones bancarias de México.

| Instituciones bancarias de México | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| ❖ | HSBC - México |
| ❖ | Banamex |
| ❖ | BBVA Bancomer |
| ❖ | Santander Serfin |
| ❖ | Scotiabank Inverlat |
| ❖ | Banco Azteca |
| ❖ | Bank of America - México |
| ❖ | Grupo Financiero Banorte |
| ❖ | Banco del Bajío |
| ❖ | Banco de México |
| ❖ | Bansí |

| |
|---|
| ❖BanRegio |
| ❖Nacional Financiera - Banca de Desarrollo |
| ❖Banco de Comercio Exterior |
| ❖Banco Nacional de Crédito Rural S.N.C. |
| ❖Asociación de banqueros de México |
| ❖Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos |

Fuente: Comisión Nacional Bancaria y de Valores (2013).

Banco de desarrollo o banco de segundo piso, o banco de fomento: Están dirigidos por el gobierno federal para desarrollar ciertos sectores (agricultura, autopartes, textil) atender y solucionar problemáticas de financiamiento regional o municipal, o fomentar ciertas actividades (exportación, desarrollo de proveedores, creación de nuevas empresas). Son de segundo piso porque sus líneas de financiamiento, la realizan a través de los bancos comerciales que quedan en primer lugar ante las empresas o usuarios, que solicitan el préstamo ejemplo: Nacional Financiera (NAFINSA) con la misión de Promover el acceso de las MIPYMES a los servicios financieros; impulsar el desarrollo de proyectos sustentables y estratégicos para el país; promover el desarrollo del mercado de valores y fungir como Agente Financiero del Gobierno Federal, con el fin de contribuir al crecimiento regional y a la creación de empleos.

En su calidad de Banca de segundo piso, el Crédito FIRA (Fideicomisos Instituidos en relación con la agricultura cuya misión es: Contribuir al desarrollo sostenible y competitivo del campo mexicano, con servicios financieros y tecnológicos innovadores, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes) se otorga a través de los intermediarios

financieros registrados y autorizados para operar recursos FIRA, para financiar a las empresas de los sectores agropecuario, forestal, pesquero y rural.

Sociedades financieras de objeto limitado o Sofoles: Son bancos especializados porque prestan solamente para un sector por ejemplo, agropecuario; que surge con el fin de otorgar financiamiento a proyectos agrícolas, ganaderos, agroindustriales, hortícolas, acuícolas y de floricultura, entre otros, sólo que en lugar de recibir depósitos para captar recursos tienen que obtener dinero mediante la colocación de valores o solicitando créditos, de acuerdo con FIRA (2013).

Banco del Ahorro Nacional y Servicios Financieros: (antes Patronato del Ahorro Nacional). Es una institución (Banca de Desarrollo) cuyo propósito es promover el ahorro, el financiamiento y la inversión, así como ofrecer instrumentos y servicios financieros entre los integrantes del sector. Dicho sector está conformado por las Entidades de Ahorro y Crédito Popular : Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo y Sociedades Financieras Populares (antes cajas populares, cajas solidarias, sociedades de ahorro y préstamo, el Sistema Financiero Mexicano (2013).

Existen programas de gobierno federales y estatales de apoyo a las empresas para su financiamiento contemplados en los planes nacionales de desarrollo los cuales se muestran en la tabla 2.8 y 2.9.

Tabla 2.8

Créditos y servicios financieros otorgados por la banca de Desarrollo.

| DEPENDENCIA | NOMBRE DEL PROGRAMA | DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA / OBSERVACIONES |
|--|---|--|
| NAFIN (Nacional Financiera) | Créditos de primer piso | El otorgamiento de créditos en forma directa por parte de Nacional Financiera tiene un carácter selectivo, y sólo aplicará para el financiamiento de proyectos que tengan por objeto financiar con recursos a largo plazo. |
| NAFIN | Créditos a tasa fija | Nacional Financiera establece el Esquema de Fondeo en Moneda Nacional a Tasa Fija para apoyar el desarrollo de las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, brindándoles certidumbre en los pagos que tengan que realizar y permitirles la posibilidad de programar sus inversiones. |
| NAFIN | Operaciones de crédito de segundo piso. | Este programa agrupa varios tipos de crédito como con diferentes objetivos como son: (a) Mejora de infraestructura, (b) Garantizar la continuidad del proceso productivo, (c) Innovación tecnológica y mejora del medio ambiente, (d) Mejorar la infraestructura de las empresas, (e) Mejorar la posición financiera de las empresas, (f) Relocalización y (g) Mejorar la estructura productiva y de protección al ambiente. |

Fuente: SIEM (2013).

Tabla 2.9

Créditos y servicios financieros otorgados por la banca de Desarrollo en el estado de Hidalgo.

| NOMBRE DEL PROGRAMA | DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA / OBSERVACIONES |
|--|--|
| Fondo Hidalgo de Fomento Económico FOHIFE. | Promover y apoyar un desarrollo integral de la micro y pequeña empresa del estado de Hidalgo. |
| Proyectos Productivos | Elaboración de expedientes técnicos para entrar a un programa de apoyo de la Secretaría de desarrollo social en adquisición de materia prima o equipo, hasta 200,000 pesos |
| Fondo de Aportación de Garantía | Apoyar a la micro y pequeña empresa hidalguense a tener acceso a esquemas y programas de financiamiento de la banca comercial y/o banca de desarrollo a través de fondos de aportación de garantía. |
| Fideicomiso de Apoyo a la Micro y Pequeña Empresa Hidalguense | Apoyar a la micro y pequeña empresa hidalguense con financiamiento de los sectores industria, comercio y servicios que no tengan acceso a otros programas de financiamiento y que con ello puedan superar la emergencia económica. |
| Programa de Desarrollo Productivo de la Mujer | Apoya la creación, fortalecimiento o ampliación de proyectos productivos con: gasto de inversión, capital de trabajo y capacitación a mujeres campesinas, indígenas y urbanas en condiciones de pobreza. |
| Programa de la Mujer Campesina | Promueve la participación de la mujer campesina organizada, involucrándola en el desarrollo y mejoramiento de su comunidad, mediante el financiamiento de proyectos productivos sustentables y recuperables a corto y mediano plazo que generen bienes y servicios que contribuyan al bienestar de la familia campesina. |

Fuente: SIEM (2013).

La Secretaría de Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación SAGARPA cuenta con apoyos a la inversión equipamiento e infraestructura en actividades de producción primarias, para agregar valor, acceder a los mercados y apoyar en la construcción y rehabilitación de infraestructura. El programa contempla la Agricultura protegida para fomentar la producción de alimentos sanos y de calidad, con enfoque de red de valor de manera sustentable. Dirigido a personas físicas y morales con acceso a mercados. Esto se aprecia en la tabla 2.10.

Tabla 2.10

Tipos y montos de apoyo a la agricultura protegida.

| Concepto de apoyo/Montos de apoyo | Clave(s) SCIAN | Reconversión productiva | | | | Fortalecimiento | | | |
|---|------------------|---|---|---------------------------------|---|---|---|--|---|
| | | Productores nuevos en la actividad con superficie menor a 5ha ^{1/2} | | | | Productores con experiencia en la actividad con superficie entre 5 y 20 ha ^{1/2} | | Productores con experiencia en la actividad con superficies mayores a 20 ha ^{1/2} | |
| | | Localidades de alta y muy alta marginación ^{2/2} (60% del apoyo) | | Otras regiones (45% de apoyo) | | Otras regiones (30% de apoyo) | | Otras regiones de apoyo (20%) | |
| | | Monto de apoyo fijo (\$) por ha | Monto máximo de apoyo (\$) por proyecto | Monto de apoyo fijo (\$) por ha | Monto máximo de apoyo (\$) por proyecto | Monto de apoyo fijo (\$) por ha | Monto máximo de apoyo (\$) por proyecto | Monto de apoyo fijo (\$) por ha | Monto máximo de apoyo (\$) por proyecto |
| 1.- Infraestructura y equipamiento | | | | | | | | | |
| Macro túnel | 2362 | 240,000 | 2,400,000 | 180,000 | 1,800,000 | 120,000 | 1,200,000 | 80,000 | 800,000 |
| Malla sombra | | 480,000 | 2,880,000 | 360,000 | 2,160,000 | 240,000 | 1,440,000 | 160,000 | 960,000 |
| Invernaderos | | 1,440,000 | 4,320,000 | 1,080,000 | 3,240,000 | 720,000 | 2,160,000 | 480,000 | 1,440,000 |
| Centros de acopio y Plantas de reciclado de plástico agrícola y centros de acopio | | Hasta \$3,000,000.00 por proyectos para planta de reciclado y hasta 200,000.00 para centros de acopio | | | | | | | |
| 2.- Servicios | | | | | | | | | |
| Capacitación en producción, postcosecha y comercialización (s) Seguros agrícolas y trazabilidad, otros. | 6116, 5241, 5416 | 100,000 | | 100,000 | | 100,000 | | 100,000 | |
| Desarrollo de tecnologías para diferentes cultivos y zonas agroecológicas | 5619 5417 | 1,000,000 | | 1,000,000 | | 1,000,000 | | 1,000,000 | |
| Sistema de información, difusión y promoción, estudios de mercado (proyectos regionales o nacionales) | 5417 5418, 5419 | 100,000 | | 100,000 | | 100,000 | | 100,000 | |

Fuente: SAGARPA (2012).

Los requisitos para acceder a los apoyos:

1. Cotización vigente emitida por el proveedor en donde se señalen las características y precio del equipo, infraestructura y/o servicio solicitado.
2. Concesión vigente o documento que demuestre el trámite o que acredite el volumen de agua a utilizar en el proyecto; o constancia del Registro Nacional Permanente para pozos agrícolas ubicados en zonas de libre alumbramiento
3. Análisis de calidad de agua por un laboratorio certificado o institución de investigación (en hoja membretada del laboratorio o institución de investigación, sello y firma del personal responsable del laboratorio).
4. Nota: El laboratorio deberá estar certificado por la EMA y/o institución de investigación. Los análisis de laboratorio deberán de contener los elementos mínimos señalados en el anexo 5 y estar dirigidos a nombre del beneficiario del apoyo.
5. El análisis de laboratorio solo será aplicable para proyectos nuevos de infraestructura y equipamiento y se excluye de los requisitos documentales para los apoyos de fortalecimiento y de servicios (capacitación, seguros, trazabilidad, desarrollo de tecnologías y sistemas de información).
6. Copia simple de la documentación que acredite la legal propiedad o posesión de la tierra donde se vaya a efectuar la inversión.
7. Persona física: identificación oficial, RFC, CURP, copia de comprobante de domicilio.

8. Personal moral: Acta constitutiva, RFC, comprobante de domicilio fiscal, identificación del representante legal.
9. Cuando el proyecto sea de nueva creación deberá entregar carta compromiso de capacitación sobre producción y comercialización de productos de agricultura protegida con las instituciones definidas por la SAGARPA.

3. ASPECTOS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN DE JITOMATE EN INVERNADERO

De acuerdo con Nuez (2000) el jitomate es una hortaliza de alta demanda a nivel mundial debido a su versatilidad para la preparación de alimentos así como su valor nutricional, se usa en una gran variedad de platillos nacionales e internacionales lo que implica que su demanda aumente continuamente y con ella; su cultivo, producción, comercio y valor económico. Con la alternativa de la producción que representa el invernadero, se reducen los riesgos y problemas de los cultivos a cielo abierto, como lo son climas extremos, medio ambiente y suelos infectados, falta de agua, así como el manejo óptimo de recursos. Utilizando ésta tecnología se garantiza una producción más elevada, debido a que la producción por unidad de área es mayor durante todo el año y generalmente más sana; las plantas crecen y se desarrollan en un período de tiempo menor, son de mejor calidad al ser verduras regadas con agua limpia además de llevar un control de los nutrientes que se suministran; es un sistema simple y económico que permite cultivar con éxito hortalizas, de mayor seguridad alimentaria con la generación de ingresos económicos crecientes.

Según la consultora Oak Hill Consulting hasta diciembre de 2011. En la actualidad existen alrededor de 406 000 hectáreas con invernaderos presentes en 124 países. El jitomate es el cultivo más importante que se produce en las instalaciones de los invernaderos.

Según la FAO, Estados Unidos de América es el país que se ubica en la segunda posición en producción de tomate a nivel mundial y china en primera; mientras que

México se encuentra entre los diez principales países productores; este primero es el principal importador a su vez de tomate. Las importaciones de Estados Unidos se componen aproximadamente por el 85% de origen mexicano (Sistema Producto Nacional Tomate Rojo, 2009). El estado de Sinaloa es el productor más importante de jitomate. La superficie bajo agricultura protegida se está expandiendo en respuesta al mercado internacional. Derivado del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, en el 2010 México ocupó el primer lugar como país exportador de jitomate con 1 380 108 toneladas; su principal mercado de exportación es Atlanta, Baltimore, Chicago, Dallas, Los Ángeles, Miami, New York y San Francisco.(TRADEMAP.ORG, 070200 fracción arancelaria de Tomates frescos o refrigerados).

La producción del jitomate saladette en el Estado de Hidalgo fue de 7 089 toneladas de 437 hectáreas sembradas en el 2009 con un rendimiento de 16.3 toneladas por hectárea de acuerdo a la tabla 3.1 obtenida de la página de la siap.gob.mx; producción que ha ido incrementándose año con año tomando como referencia el año 2006 en el que se produjeron 4 395 toneladas. El municipio con mayor producción de jitomate en el estado de Hidalgo es “Tecoahutla” con una producción de 5 386.50 toneladas en el 2009; de acuerdo a la tabla 3.2 de la fuente citada.

Tabla 3.1

Producción anual del jitomate Saladette en el estado de Hidalgo.

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (t) | Rendimiento (t ha ⁻¹) | Precio Medio Rural (\$/t) | Valor de la Producción (miles de pesos) |
|------|-----------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------|--|
| 2009 | 437.00 | 435.00 | 7,089.80 | 16.30 | 5,539.85 | 39,276.40 |
| 2008 | 434.00 | 434.00 | 7,088.70 | 16.33 | 6,336.14 | 44,915.00 |
| 2007 | 348.30 | 336.00 | 5,338.00 | 15.89 | 5,956.78 | 31,797.30 |
| 2006 | 279.35 | 260.00 | 4,395.00 | 16.90 | 5,690.56 | 25,010.00 |

Fuente: Servicio de information agroalimentario y pesquero (2013)

Tabla 3.2

Producción anual del jitomate Saladette por municipio en el estado de Hidalgo.

| Municipio | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (t) | Rendimiento (t ha ⁻¹) | Precio Medio Rural (\$/t) | Valor de la Producción (miles de pesos) |
|---------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------|--|
| Eloxochitlán | 8.00 | 8.00 | 111.00 | 13.88 | 4,000.00 | 444.00 |
| Huichapan | 30.00 | 30.00 | 472.30 | 15.74 | 4,930.98 | 2,328.90 |
| Metzquititlán | 40.00 | 38.00 | 760.00 | 20.00 | 4,000.00 | 3,040.00 |
| Metztitlán | 20.00 | 20.00 | 360.00 | 18.00 | 7,000.00 | 2,520.00 |
| Tecoautla | 339.00 | 339.00 | 5,386.50 | 15.89 | 5,744.64 | 30,943.50 |
| TOTAL | 437.00 | 435.00 | 7,089.80 | 16.30 | 5,539.85 | 39,276.40 |

Fuente: Servicio de información agroalimentario y pesquero (2013).

Según la información que presenta TRADE MAP contenida en la tabla 3.3, el principal país importador de jitomate es Estados Unidos de América y el principal exportador es México.

Tabla 3.3

Principales países importadores de tomate a nivel mundial

| Posición | País | Producción (t) |
|----------|---------------------------|----------------|
| 1 | Estados Unidos de América | 1,532,492 |
| 2 | Federación de Rusia | 699,282 |
| 3 | Alemania | 681,216 |
| 4 | Francia | 497,388 |
| 5 | Reino Unido | 384,602 |
| 6 | Canadá | 193,587 |
| 7 | Países Bajos (Holanda) | 172,382 |
| 8 | España | 163,475 |
| 9 | Iraq | 120,706 |
| 10 | Pakistán | 115,314 |

Fuente: Trade map (2010).

México ocupa el tercer lugar a nivel mundial como país exportador de tomate, con volúmenes cercanos a las 600 mil toneladas anuales, la mayoría con destino a Estados Unidos en el 99% de su producción, lo que significa el 82% de sus importaciones (SAGARPA, 2002). Es un importante generador de divisas por su alto valor comercial y generador de empleos para el país (Galarza, 2003). Su producción ha tenido un crecimiento muy fuerte, de 28 mil millones de toneladas en 1961 a más de 100 mil millones en el año 2000. (SAGARPA, 2001). En la tabla 3.4 podemos observar la variación del precio del jitomate en las centrales de abasto en México el cual es de acuerdo al origen y el tipo de producción a cielo abierto y en invernadero, cotizándose mejor el de producción en invernadero.

Tabla 3.4

Precio de jitomate en centrales de abasto de México

| Presentación | Origen | Destino | Precio mínimo | Precio máximo | Precio frecuente | Observaciones. |
|---------------|---------------------|--|---------------|---------------|------------------|----------------|
| Caja de 13 kg | Aguascalientes | Aguascalientes: Centro Comercial | 80.00 | 90.00 | 90.00 | |
| Caja de 28 kg | Aguascalientes | Agropecuario de Aguascalientes | 170.00 | 180.00 | 180.00 | |
| Caja de 14 kg | Baja California Sur | Baja California: Central de Abasto INDIA, Tijuana | 95.00 | 95.00 | 95.00 | |
| Kilogramo | Baja California Sur | Baja California Sur: Unión de Comerciantes de La Paz | 8.50 | 9.50 | 9.50 | |
| Caja de 25 kg | Distrito Federal | Campeche: Mercado "Pedro Sáinz de Baranda", Campeche | 130.00 | 150.00 | 130.00 | |
| Caja de 14 kg | Sinaloa | Coahuila: Central de Abasto de La Laguna, Torreón | 70.00 | 80.00 | 76.00 | |
| Kilogramo | Jalisco | Colima: Centros de distribución de Colima | 8.00 | 12.00 | 8.00 | |
| Kilogramo | Chiapas | Chiapas: Central de Abasto de Tuxtla Gutiérrez | 8.00 | 9.00 | 8.00 | |
| Caja de 14 kg | Sinaloa | Chihuahua: Central de Abasto de Chihuahua | 60.00 | 120.00 | 90.00 | |
| Caja de 12 kg | Jalisco | Chihuahua: Mercado de Abasto de Cd. Juárez | 115.00 | 115.00 | 115.00 | |
| Caja de 13 kg | San Luis Potosí | DF: Central de Abasto de Iztapalapa DF | 50.00 | 70.00 | 60.00 | Cielo abierto |
| Caja de 13 kg | Zacatecas | DF: Central de Abasto de Iztapalapa DF | 80.00 | 120.00 | 100.00 | Invernadero |
| Caja de 28 kg | Zacatecas | DF: Central de Abasto de Iztapalapa DF | 100.00 | 130.00 | 110.00 | Cielo abierto |
| Caja de 14 kg | Coahuila | Durango: Central de Abasto "Francisco Villa" | 95.00 | 115.00 | 105.00 | |
| Caja de 14 kg | Durango | Durango: Central de Abasto "Francisco Villa" | 95.00 | 105.00 | 100.00 | |

Estudio Financiero para la instalación y operación de un invernadero de jitomate en el municipio de Tula de Allende Hidalgo 39

| | | | | | | |
|---------------|------------------|---|--------|--------|--------|------------------|
| Caja de 15 kg | Sinaloa | Guanajuato: Central de Abasto de León | 150.00 | 160.00 | 160.00 | |
| Caja de 30 kg | Zacatecas | Guanajuato: Mercado de Abasto de Celaya ("Benito Juárez") | 120.00 | 150.00 | 120.00 | |
| Caja de 14 kg | Durango | Durango: Central de Abasto "Francisco Villa" | 95.00 | 105.00 | 100.00 | |
| Caja de 15 kg | Sinaloa | Durango: Centro de Distribución y Abasto de Gómez Palacio | 70.00 | 75.00 | 74.00 | |
| Caja de 15 kg | Sinaloa | Guanajuato: Central de Abasto de León | 150.00 | 160.00 | 160.00 | |
| Caja de 30 kg | Zacatecas | Guanajuato: Mercado de Abasto de Celaya ("Benito Juárez") | 120.00 | 150.00 | 120.00 | |
| Kilogramo | Sinaloa | Guanajuato: Módulo de Abasto Irapuato | 7.00 | 10.00 | 8.00 | |
| Caja de 17 kg | Distrito Federal | Guerrero: Central de Abastos de Acapulco | 144.50 | 144.50 | 144.50 | |
| Caja de 28 kg | Zacatecas | Hidalgo: Central de Abasto de Pachuca | 160.00 | 180.00 | 160.00 | |
| Caja de 15 kg | Jalisco | Jalisco: Mercado de Abasto de Guadalajara | 100.00 | 110.00 | 110.00 | |
| Caja de 15 kg | Jalisco | Jalisco: Mercado Felipe Ángeles de Guadalajara | 120.00 | 120.00 | 120.00 | |
| Caja de 14 kg | Distrito Federal | México: Central de Abasto de Ecatepec | 70.00 | 80.00 | 75.00 | caja de cartón |
| Caja de 20 kg | Zacatecas | México: Central de Abasto de Ecatepec | 140.00 | 150.00 | 150.00 | invernadero |
| Caja de 28 kg | Zacatecas | México: Central de Abasto de Ecatepec | 115.00 | 120.00 | 120.00 | |
| Caja de 32 kg | Zacatecas | México: Central de Abasto de Ecatepec | 130.00 | 150.00 | 140.00 | caja de plástico |
| Kilogramo | México | México: Central de Abasto de Toluca | 5.50 | 6.00 | 5.50 | invernadero |
| Caja de 28 kg | Sinaloa | México: Central de Abasto de Toluca | 100.00 | 120.00 | 120.00 | |
| Caja de 14 kg | Michoacán | Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia | 80.00 | 90.00 | 90.00 | |
| Caja de 28 kg | Michoacán | Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia | 130.00 | 140.00 | 140.00 | |
| Caja de 28 kg | Zacatecas | Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia | 140.00 | 150.00 | 150.00 | |
| Caja de 25 kg | Morelos | Morelos: Central de Abasto de Cuautla | 180.00 | 200.00 | 190.00 | invernadero |
| Caja de 28 kg | Michoacán | Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia | 130.00 | 140.00 | 140.00 | |
| Caja de 28 kg | Zacatecas | Michoacán: Mercado de Abasto de Morelia | 140.00 | 150.00 | 150.00 | |
| Caja de 25 kg | Morelos | Morelos: Central de Abasto de Cuautla | 180.00 | 200.00 | 190.00 | invernadero |
| Caja de 28 kg | Morelos | Morelos: Central de Abasto de Cuautla | 130.00 | 140.00 | 140.00 | cielo abierto |

| | | | | | |
|---------------|---------------------|---|--------|--------|--------|
| Caja de 28 kg | San Luis Potosí | Puebla: Central de Abasto de Puebla | 130.00 | 140.00 | 130.00 |
| Caja de 28 kg | Sinaloa | Querétaro: Mercado de Abasto de Querétaro | 168.00 | 196.00 | 170.00 |
| Caja de 16 kg | Distrito Federal | Quintana Roo: Mercado de Chetumal, Quintana Roo | 200.00 | 200.00 | 200.00 |
| Caja de 32 kg | San Luis Potosí | San Luis Potosí: Centro de Abasto de San Luis Potosí | 90.00 | 100.00 | 90.00 |
| Kilogramo | Sinaloa | Sinaloa: Central de Abasto de Culiacán | 7.00 | 7.00 | 7.00 |
| Caja de 13 kg | Baja California | Sonora: Central de Abasto de Cd. Obregón | 95.00 | 100.00 | 95.00 |
| Caja de 15 kg | Baja California Sur | Sonora: Mercado de Abasto "Francisco I. Madero" de Hermosillo | 120.00 | 130.00 | 120.00 |
| Caja de 15 kg | Sonora | Sonora: Mercado de Abasto "Francisco I. Madero" de Hermosillo | 100.00 | 120.00 | 110.00 |
| Caja de 13 kg | Sinaloa | Tabasco: Central de Abasto de Villahermosa | 70.00 | 75.00 | 75.00 |
| Caja de 13 kg | Nuevo León | Tamaulipas: Módulo de Abasto de Reynosa | 155.00 | 160.00 | 160.00 |
| Caja de 24 kg | Veracruz | Veracruz: Central de Abasto de Jalapa | 100 | 120 | 100 |
| Caja de 20 kg | Puebla | Veracruz: Central de Abasto de Minatitlán | 135 | 145 | 135 |

Fuente: Sistema nacional de información de mercados (2011).

3.1. Origen del jitomate

Cruces (2006) indica que el jitomate es un vegetal originario de las tierras mexicanas, Tomatl, en náhuatl, significa "Fruto con ombligo", Los antiguos mexicanos, llamaron tomatl al tomate chico y verde, y xitlitomatl o xiltomatl al grande y rojo. El término tomate, procede del dialecto indígena "náhuatl tomatl", se introdujo en el continente europeo hacia el año 1554 (Philouze, 2002; Maroto, 2002), aplicado genéricamente para plantas con frutos globosos o bayas, con muchas semillas y pulpa acuosa.

La introducción del tomate en Europa, tuvo una desigual aceptación en los diferentes países, mientras que en España y Portugal se introdujo rápidamente en la gastronomía popular, en el resto de países europeos se utilizó sólo como planta ornamental, debido al contenido de alcaloides tóxicos en el fruto, manteniéndose ésta

situación en algunos países como Alemania hasta principios del siglo XIX. Actualmente, el cultivo de tomate ha alcanzado una gran importancia a escala mundial.

<http://tomatecherry.es/index.php/cultivo-del-tomate/48-cultivo-del-tomate.html>

3.2 Producción en invernadero

Mantallana y Montero (2001, 21) definen invernadero como “*Sistema productivo capaz de obtener cosechas fuera de la época normal en la que aparecen en el mercado*”. A la producción en invernadero también se le conoce como agricultura bajo ambiente controlado o cultivo protegido porque se encuentra dentro de una construcción cubierta artificialmente para proteger a los cultivos de los cambios ambientales que puedan afectarlos y de esta manera proveer un medio ambiente con condiciones climáticas favorables a la producción de plantas durante todo el año, por lo que permite la oferta permanente; es una excelente herramienta que facilita el control alternativo de plagas y enfermedades, garantizando la producción casera de hortalizas, verduras, vegetales y frutas libres tanto de pesticidas como de residuos de aguas contaminadas. Es una solución para la producción en áreas desérticas o contaminadas, permite utilizar el agua en forma más eficiente que en la agricultura tradicional. El grado de protección y abrigo que una plantación tiene en invernadero no puede ser conseguido al aire libre y es la razón fundamental por la cual es mucho más alta la productividad bajo invernadero.

3.3 Proceso de producción

3.3.1 Siembra

Bastida y Sánchez (2007) indican que la producción de plántulas de tomate en charolas germinadoras se realiza con diferentes sustratos como tezontle fino cernido, en charolas de poliestireno o de unicel. Antes de llenar las charolas, los sustratos se humedecen suficientemente para facilitar su manejo. El sustrato se coloca en las cavidades de la charola con una leve presión; en cada cavidad se coloca una semilla a una profundidad de 0,5 cm, después se tapa apretando ligeramente el sustrato, de modo que permita a la semilla un buen contacto con la humedad. La cantidad de semilla para trasplantar una hectárea varía de 150 a 500 gramos. Las charolas se apilan y muestrean periódicamente para determinar el porcentaje de germinación y extenderlas oportunamente para evitar que las plántulas se alarguen (etiolación por escasez de luz) y se atrofie su crecimiento. Se riegan diariamente con agua de llave, una vez que éstas han formado las dos primeras hojas verdaderas, se inicia el riego con solución nutritiva.

Rodríguez (2006) consideran que la temperatura de germinación de semillas es de 20-30°C; el trasplante se lleva a cabo 30 a 40 días después de la siembra colocando las plantas, en bolsas de polietileno o en cualquier otro contenedor con sustrato como tezontle. Se seleccionan las plantas sanas y vigorosas cuya altura promedio sea de 10 a 12 cm. cuando su sistema radicular este bien formado que le permita la absorción adecuada de nutrientes. Indica también, que el sustrato sirve para anclar y sostener las raíces protegiéndolas de la luz y permitiéndoles respirar. Contiene el agua y la solución nutritiva de la planta. Un buen sustrato con características en un punto medio es el

tezontle, molido de tal forma que las partículas mayores sean de unos 6 mm para lograr una proporción sustancial de partículas gruesas y polvo. Este es barato y se puede emplear tanto a nivel casero como en camas de cultivo para producción.

De acuerdo a Rodríguez (2006) Las raíces del tomate, se desarrollan a una profundidad de 60 cm concentrándose el 70% en los primeros 20 cm las cuales no toleran excesos de agua por lo que debe haber un buen drenaje; se recomienda una población de 2 a 3 plantas por metro cuadrado camas de 60 cm de ancho con pasillos de 40 cm, 1 planta por bolsa; la plántula se entierra a 10 cm aproximadamente del tallo con el sustrato húmedo, por lo que se debe realizar un riego antes y otro después del trasplante.

3.3.2 Cultivo

Rodríguez (2006) sugiere como temperatura ideal para el desarrollo vegetativo de 22 a 23 °C; consideran que las temperaturas diurnas de 25 a 30 °C y nocturnas de 16 a 18 °C propician una buena floración y fructificación; mayores a 35 °C afecta a los procesos fisiológicos. Se considera que la temperatura óptima para el cultivo se encuentra en el intervalo de 12 a 28 °C. Períodos prolongados de menos de 10 °C reducen significativamente la producción, las plantas de jitomate son muy sensibles a heladas.

Rodríguez (2006) indica que la desinfección del sustrato se puede realizar utilizando diferentes procedimientos, tales como: Esterilización con vapor y/o productos químicos permitidos por la SAGARPA, la solarización de suelos, consiste en cubrir el suelo a

trabajar con películas de plástico. Recomienda en el cultivo del tomate no abandonar residuos vegetales en lugares cercanos al cultivo, aplicar vía riego por goteo un desinfectante de suelos antes del trasplante, desinfectar las herramientas con lejía o productos a base de compuestos de cobre, capacitar al personal con buenas prácticas agrícolas.

Según Bargueño (2000) la fertilización consiste en proporcionar a la planta los requerimientos nutricionales, a fin de que pueda completar su desarrollo. Los fertilizantes más utilizados son: Fosfonitrato (33% N), sulfato de amonio (20.5% N), superfosfato de calcio triple (46% P), fosfato diamónico, nitrato de potasio, calcio, magnesio, fierro, zinc, boro, azufre, manganeso y molibdeno. El potencial de Hidrógeno pH es el parámetro que determina la alcalinidad o acidez de agua y suelo, Para el cultivo de jitomate, el rango óptimo de pH es de 6.5 a 7.0. Indica que la conductividad eléctrica CE es el flujo de energía eléctrica que se presenta en el suelo, debido a la concentración de sales. A mayor contenido de sales mayor dificultad para la absorción de nutrientes. Los fosfatos jamás se deberán mezclar con los otros fertilizantes, principalmente con los nitratos y los magnesios pues induce a la solidificación de los mismos. Se deben utilizar fertilizantes solubles para evitar taponamiento en el sistema de riego. En los cultivos de tomate, el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza de forma generalizada mediante riego por goteo y va ser función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.).

El fósforo es determinante en la formación de raíces y el tamaño de las flores. Durante el invierno se debe aumentar su aporte y el de magnesio, para evitar carencias

por enfriamiento del suelo. Para evitar la necrosis apical, por la carencia o bloqueo del calcio en terrenos salinos o por graves irregularidades en los riegos se recomienda aplicar mezclado con magnesio en una proporción de 2 partes de Ca y 1 de Mg. El hierro, que juega un papel primordial en la coloración de los frutos y en menor medida, el manganeso, zinc, boro y molibdeno. La deficiencia en hierro acorta el ciclo vital de las plantas, los rendimientos disminuyen y los frutos son de peor calidad.

El entutorado se hace para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y, sobre todo, los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallado, recolección, etc.) coadyuva a evitar la pérdida de frutos y disminución del rendimiento. La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta y de otro a un alambre situado por encima de la planta (1,8 a 2,4 m sobre el suelo).

La poda, destallado o deschuponado se inicia a los 15 o 20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que se eliminan junto con las hojas más viejas, mejorando la aireación del cuello. Son frecuentes las podas a 1 o 2 brazos, para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse semanalmente en verano-otoño y cada 10-15 días en invierno. Los cortes deben ser limpios para evitar la posible entrada de enfermedades, también se recomienda quitar las hojas viejas para facilitar la ventilación.

3.3.3 Cosecha

De acuerdo con Nuño (2007) la cosecha se inicia entre los 70 y 90 días después del trasplante alrededor de dos meses y medio, la floración sucede a los 40 días, la fructificación a los 50; la cosecha después de que se inicia dura de 55 a 80 días más.

Completándose el ciclo desde la siembra en 160 días aproximadamente; sin embargo dentro del invernadero el ciclo dura alrededor de 4 meses 120 días; por lo que en el año se pueden obtener 3 ciclos de producción. La producción estimada es de 14 a 15 kilogramos por metro cuadrado. Según Mondragón (2007) El rendimiento es muy variable y puede ir de 3kg/m^2 a 120 kg/m^2 equivalente de 30 ton/ha a 1200 ton/ ha; dependiendo del tipo de jitomate, sistema de producción, experiencia del productor, asesoramiento entre otros factores. Para Rodríguez (2006) la producción de la planta de acuerdo a la variedad es de 7 a 12 kg/planta.

Según la demanda del mercado, se selecciona la fruta para el corte en distintos grados de maduración, se recomienda recolectar durante las primeras horas de la mañana y refrigerarlo. Una vez hecha la recolección, se deberá depositar en contenedores o en cajas de cosecha. No debe asolearse y debe llevarse al área de selección y empaque, cuidando que el tamaño y el peso de la caja no sean demasiado grandes para no dañar el fruto. Se lleva a cabo la limpieza y selección aplicando los criterios de color, tamaño y textura y en algunos casos también de peso. El empackado se realizará en cajas de madera o de cartón, cuyo llenado será entre los 18 y 20 Kg. para evitar dañar el fruto. El proceso más conveniente de empaque es intercalar un tendido de tomate y un entrepaño hasta alcanzar el peso ideal de la caja, donde los tendidos pueden variar dependiendo del tamaño del fruto.

3.3.4 Principales plagas y enfermedades

El control de plagas y enfermedades es muy importante para mantener la sanidad del cultivo y por ende la rentabilidad del mismo, Rodríguez (2006) indica que las plantas de

tomate pueden ser atacadas por arañas rojas, pulgones, mosca blanca, trips, gusanos minadores de hojas y orugas. El control de estas plagas se realiza de manera integral ; empezando por la limpieza y desinfección del invernadero desde paredes, sustratos y rincones con la aplicación de extracto de soya, ajo y canela aunque mayoritariamente se hace usando insecticidas químicos, buscando que sean de baja toxicidad como la cipermetrina y en todos los casos se recomienda eliminación de malas hierbas y restos del cultivo anterior, colocación de mallas en las bandas del invernadero, en el caso de fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta, Vigilar los primeros estados de desarrollo de los cultivos, en los que se pueden producir daños irreversibles. Rodríguez (2006) habla de las siguientes plagas:

- Araña roja: Es la más común en los cultivos hortícolas protegidos y se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz, como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación e incluso defoliación. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. Recomienda evitar exceso de nitrógeno.
- Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) (West): 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. 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, dificultando el desarrollo normal de las plantas. Otro daño indirecto es la transmisión de virus. Se recomienda colocar mallas en las bandas de los invernaderos, colocación de trampas cromáticas amarillas, aplicar al trasplante aceite de soya, extracto de ajo o canela repitiendo el tratamiento cada 21 días o cipermetrina al 3% cada 7 días.

- Pulgón (*Aphis gossypii*) (Sulzer): 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. Las recomendaciones para su control son las mismas que la de la mosca blanca.
- Trips (*Frankliniella occidentalis*) (Pergande): 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, que afecta a pimiento, tomate, berenjena y judía.

Se recomienda la colocación de trampas cromáticas azules.

- 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. 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. Se recomienda Colocación de trampas cromáticas amarillas.
- Gusanos u orugas: Se recomienda trampas de feromonas y trampas de luz. Las enfermedades que atacan el cultivo de tomate son producidas por hongos, bacterias y virus. Para el combate de estas se utilizan generalmente productos químicos como fungicidas, bactericidas y otros. Rodríguez (2006) indica como medida de prevención al ataque de hongos y/o bacterias causantes de enfermedades como damping-off, marchitamientos o pudriciones, aplicar una mezcla de terramicina agrícola y butil carbamoil y benzilimidazol al momento del trasplante. Se recomienda utilizar semillas certificadas y plántulas sanas, así como variedades resistentes, desinfectar estructuras y útiles de trabajo, también es importante el manejo adecuado de la ventilación, el riego, el control de humedad y temperatura. De acuerdo con Rodríguez (2006) las principales enfermedades son:
- Podredumbre apical del fruto (blossom-end rot): Según Rodríguez (2006) es la enfermedad más común del jitomate. Se identifica con la presencia de lesiones

color tostado claro que se oscurecen al aumentar de tamaño; se enmascara por una podredumbre negra secundaria. En ocasiones, se produce podredumbre negra interna no visible en el exterior del fruto. La enfermedad se relaciona con la deficiencia nutricional de calcio. Se recomienda aplicar directamente a los frutos solución de nitrato de calcio al 2% (20 g de nitrato de calcio por litro de agua) cada 15 días.

- Tejido blanco interno: Rodríguez (2006) indica que se observan unas cuantas fibras blancas cerca del pericarpio, el tejido blanco suele estar en la capa más externa del fruto, en ocasiones se extiende desde el centro del fruto. La nutrición adecuada principalmente de potasio, reduce la aparición de la enfermedad. Se recomienda evitar estrés en la planta.
- Agrietamiento de frutos: Rodríguez (2006) explica que se produce de forma concéntrica y radial, por desequilibrio en los riegos y nutrición, así como los cambios bruscos de temperatura nocturna.
- Cicatriz leñosa pistilar (Catface): Rodríguez (2006) describe que los jitomates carecen de forma y presentan cicatrices y agujeros en el extremo pistilar del fruto que puede tener una forma arriñonada; la enfermedad puede ser causada por el clima frío o por la poda inadecuada, así como niveles altos de nitrógeno.
- Podredumbre apical del fruto (blossom-end rot): Aparecen en el fruto lesiones de color tostado claro que al aumentar de tamaño se oscurecen; pueden ser enmascaradas por una podredumbre negra secundaria. Inicia en la cicatriz pistilar y también puede ocurrir en los lados. Esta enfermedad está relacionada con

deficiencias de calcio. También el estrés hídrico y la salinidad influyen en su aparición.

3.4 Instalaciones y Equipamiento

Mantallana, Montero (2001) indican que el diseño del invernadero se hace de acuerdo a las exigencias bioclimáticas del cultivo para que este resulte eficiente y funcional. En cuanto a cubiertas para el invernadero se puede considerar el vidrio o el plástico en placas o película; cuando se utilizan placas de plástico estas pueden ser de poliéster, policarbonato o polimetacrilato; para las películas o film se utiliza el polietileno (P.E), el cloruro de vinilo (PVC) y el etileno vinilo de acetato (EVA). Dentro de un invernadero se puede obtener mayor o menor luminosidad, dependiendo de su diseño y de su cubierta, indican que en relación con la forma se puede considerar los siguientes tipos de invernaderos:

Invernadero de Capilla: Se trata de una de las estructuras más antiguas la pendiente del techo varia ente 15 y 35 ° de acuerdo a la radiación y pluviometría, puede ser a una o dos aguas. Su ancho se encuentra entre 6 y 12 m. La altura lateral es de 2.0 a 2.5m y la cumbre de 3.0 a 3.5. Hay variaciones de este tipo de invernadero como son los de dientes de sierra que cuentan con una techumbre única inclinada en ángulos que variaban entre 5° y 15° (orientados en sentido este-oeste y con presentación del techo hacia la posición del sol -norte para el hemisferio sur).

Invernadero curvo: Tienen su origen en los invernaderos túneles. Por lo común son de tipo metálicos (tubos de 2'' a 2,5'' de diámetro o bien perfiles triangulares con hierro

redondo trefilado de 8 a 10 mm de diámetro), también hay con techumbres metálicas y postes de madera.

Dentro de este tipo de invernaderos, pueden encontrarse diferentes alternativas según la forma que adopta el techo. Las dimensiones más comunes de estos invernaderos van de 6,0 a 8,0 m de ancho por largo variable.

- Junto con los invernaderos tipo túnel, es el de más alta transmitancia a la luz solar.
- Buen volumen interior de aire.
- Buena resistencia frente a los vientos.
- Espacio interior totalmente libre
- Construcción de mediana a baja complejidad (debido a la disponibilidad de los elementos prefabricados).

Desventajas

- Tienen la misma limitante que el tipo capilla, cuando deben acoplarse en batería (de no poseer algún sistema de ventilación cenital).
- La limitante ya señalada, plantea la necesidad de no superar los 25 a 30 m (de invernaderos acoplados), debido a las dificultades para ventilación.

Invernadero tipo parral (almeriense)

Son invernaderos originados en la provincia de Almería (España), de palos y alambres, denominados parral por ser una versión modificada de las estructuras o tendidos de

alambre empleados en los parrales para uva de mesa. Actualmente existe una versión moderna a los originales, que se construyen con tubos galvanizados como sostenes interiores, permaneciendo el uso de postes para los laterales de tensión o aún, siendo reemplazados también éstos por muertos enterrados, para sujeción de los vientos, constituidos por doble alambre del 8. Estos invernaderos suelen tener una altura en la cumbrera de 3,0 a 3,5 m, la anchura variable, pudiendo oscilar en 20 m o más, por largo variable.

La pendiente es casi inexistente, o bien (en zonas con pluviometría de riesgo) suele darse 10° a 15°, lo que representa altura de los laterales del orden de 2,0 a 2,3 m. Se ventila solamente a través de las aberturas laterales. En la techumbre solo se utiliza un doble entramado de alambre, por entre el cual se coloca la lámina de polietileno, sino otra sujeción.

Ventajas

- Gran volumen de aire encerrado (buen comportamiento según la inercia térmica).
- Despreciable incidencia de los elementos de techumbre en la intercepción de la luz.
- Aun tratándose de una estructura que ofrece alta resistencia a los vientos, es poco vulnerable por el eficiente sistema de anclaje.

Desventajas

- Deficiente ventilación.
- Alto riesgo de rotura por precipitaciones intensas (escasa capacidad de drenaje).

- Construcción de alta complejidad (requiere personal especializado).
- En zonas de baja radiación, la escasa pendiente del techo representa una baja captación de la luz solar.

3.4.1 Estructura

De acuerdo con Mantallana y Montero (2001) la estructura en un invernadero es fundamental, por los efectos relacionados con factores ambientales, como la temperatura, la luz, el bióxido de carbono y la humedad. La forma, el tamaño y la orientación, influyen en la sombra que se genere dentro del invernadero. Por lo que es importante considerar una estructura con las medidas requeridas y cubiertas con material translúcido o transparente, que permita el crecimiento óptimo de las plantas, así como el acceso a las personas para laborar en el cultivo. La forma de la estructura puede ser circular, elíptica, de una o dos aguas, con una altura mínima en su parte más baja de 2.50 m y en su parte alta, de 4 m.

Mantallana y Montero (2001) indica que la estructura puede estar constituida por diversos materiales, los más comunes son el metal y la madera; la estructura de metal cuesta tres veces más que una de madera. La vida útil de la estructura de metal está estimada en 25 años, con un pequeño mantenimiento cada tres años; mientras que en madera podemos esperar una duración de 5, con mantenimiento cada 2 años.

El invernadero de estructura metálica es de costo promedio, aunque depende de la calidad de los materiales usados. En estas estructuras es más fácil instalar doble recubrimiento de plástico; es decir, un doble techo que permita ahorros considerables en el manejo de las temperaturas ambientales para cultivos. Los invernaderos metálicos

ingresan mayor cantidad de luz porque emplean menores espacios los perfiles que los de madera. La selección del plástico es importante por el costo y la utilidad para reducir los riesgos de la inversión, no solamente en el material, sino también en toda la plantación.

3.4.2 Construcción del invernadero

Iglesias (2005) aconseja invernaderos no menores de 12 metros de ancho y no mayores de 24 metros para el ahorro de calefacción. La altura a canaleta no debe ser inferior a 2.5 metros, con 3.5 metros de altura a cumbrera, esto posibilita aumentar las posibilidades de ventilación.

El invernadero debe tener las siguientes características básicas:

1. Orientación de norte a sur (si es posible).
2. Áreas de mayor actividad.
3. Espacio para manejo de insumos, que debe ubicarse separado del movimiento de ventas.
4. Área de venta al menudeo, un área para este fin, evitando la cercanía a los cultivos.
5. Dentro del espacio se debe considerar un área conveniente de privacidad.
6. El área del tráfico o paso para contenedores, herramienta y mantenimiento.
7. Fuera de la área construida, un espacio sombreado para los clientes.
8. Área de servicios Administrativos y sanitarios.

Para el correcto diseño de una estructura de invernadero primero se deben marcar los metros de separación entre un poste y otro. Posteriormente viene la actividad de la

perforadora. Los hoyos son muy importantes ya que son el anclaje del invernadero al terreno. Los hoyos son de 1, 2 metros de diámetro y metro y medio de profundidad. Una vez realizado el hoyo, se colocan los postes con niveles y se rellena todo con hormigón. Los postes tienen una separación de seis a ocho metros, normalmente. Una vez colocados los postes se colocan los capiteles, los arcos, las canalillas, emparrillado, etc.

Se nivela el terreno con las pendientes necesarias, queda preparado para recibir una capa de estiércol, siendo el más apropiado el de oveja cuidando meticulosamente la homogeneidad, en el espesor de su reparto. La cantidad normalmente aportada es de unas cincuenta toneladas por hectárea, lo que viene a representar una capa de unos dos centímetros de espesor. Posteriormente se aporta una capa de arena, que debe tener una granulometría entre los 2 y 5 milímetros de diámetro, ya que a medida que disminuye este tamaño, disminuye también el tamaño de los poros entre los granos, con lo que las arenas pierden su capacidad de aislamiento. Este factor, provoca el ascenso por capilaridad del agua almacenada en el suelo, evaporándose.

El aporte de la arena se hace depositando las cargas de arena convenientemente separadas, calculando un espesor medio de unos diez centímetros. El extendido de la arena se suele hacer con un motocultor provisto de una pala trasera, procurando que la compactación producida por las ruedas del vehículo sobre la arena, sea mínima. De esta forma, se tienen los tres estratos en el suelo del invernadero, fundamento del enarenado. Pero en las modernas estructuras se pueden realizar cultivos en enarenado o cultivos sin suelo, donde la capa superficial se sustituye por una de grava.

3.4.3 Sistema de riego

En los cultivos hidropónicos no puede faltar el uso de un sistema de riego para satisfacer las necesidades de agua de las plantas y proporcionarles los nutrientes que requieren. Los sistemas de riego que se pueden utilizar, pueden ser muy simples, como uno manual con regadera, o bien muy sofisticados con controladores automáticos de dosificación de nutrientes, de pH y un programador automático de riego. Un sistema de riego consta de un tanque para el agua y los nutrientes, tuberías de conducción de agua y goteros o aspersores (para dejar salir o aventar el agua). El tanque debe ser inerte (que no contenga sustancias contaminantes) con respecto a la solución nutritiva y de fácil limpieza, mantenimiento y desinfección. El criterio para seleccionar el tamaño varía según el cultivo, la localidad, el método de control de la solución nutritiva, etc. Cuanto más pequeño sea, más frecuentemente habrá que controlar su volumen y composición.

La UAQ (2012) indica que uno de los sistemas que tiene más ventajas, es el riego por goteo, mediante el cual el agua se lleva hasta el pie de la planta por medio de mangueras y se vierte con goteros que la dejan salir con un caudal determinado. Mediante este sistema se aumenta la producción de los cultivos, se disminuyen los daños por salinidad, se acorta el período de crecimiento (cosechas más tempranas) y se mejoran las condiciones fitosanitarias. En cambio en el riego por aspersión, el agua es llevada a presión por medio de tuberías y emitida mediante aspersores que simulan la lluvia. En cultivo hidropónico con riego localizado, es muy importante el control de salinidad, ya que se tienden a acumular las sales en el sustrato, por lo que será indispensable regar un 20 o 25% más de lo necesario (de acuerdo con el agua usada para

el riego), de forma que las sales se laven con el drenaje, además de medir la salinidad del sustrato regularmente, controlando que no supere los valores de tolerancia

Riego por goteo. Dentro de los sistemas hidropónicos, el sistema de riego por goteo es el más usado a nivel mundial. La solución nutritiva es proporcionada a cada planta a través de goteros conectados en mangueras de goteo de polietileno de color negro. El riego se hace aplicando pequeñas cantidades de solución nutritiva directamente en la zona de la raíz. El sistema es muy usado para la producción de cultivos de fruto como jitomate, pimiento, melón, pepinillo y sandía. Las plantas que crecen en un sistema de columnas deben estar bien iluminadas, de lo contrario se vería afectado su rendimiento.

Las columnas generalmente son tubos de PVC de 6 o de 8" de diámetro, mangas plásticas de 8 micras de espesor y de 25 a 30 cm de diámetro, o macetas de termopar (poliestireno expandido) de 3.5 litros de capacidad, apiladas una sobre otra. En cada columna de diez macetas apiladas se pueden cultivar hasta 40 plantas (4 plantas por maceta, una en cada esquina). Las macetas tienen agujeros que permiten el drenaje de la solución nutritiva hacia la maceta inferior y así sucesivamente. Para este tipo de sistema se deben usar sustratos livianos, y con capacidad para retener agua.

3.4.4 Sistema de control ambiental

La ventilación es un aspecto básico a tener en cuenta para el manejo de ambientes controlados. Esto se debe a que no sólo es el método más económico de refrigerar un invernadero sino que regula también la humedad del aire y favorece la renovación de dióxido de carbono. El área total de ventilación, incluyendo puertas y ventanas debe ser como mínimo equivalente al 20 % de la superficie cubierta del invernadero. La mejor

temperatura para la germinación del jitomate es de 22 a 24 ° C. Temperaturas más altas o más bajas producen un bajo porcentaje de germinación. Una buena circulación de aire tiene muchos efectos benéficos sobre el ambiente donde se cultivan los jitomates. Entre otras cosas, refresca la temperatura, renueva el CO₂, y retira gases indeseables, tales como el etileno.

Hay diversos sistemas de ventilación, pero el que más se utiliza en el cultivo del jitomate es el tubo de ventilación, el cual está pegado a la cubierta del invernadero. Un ventilador de gran tamaño está sacando el aire, mientras que el otro mete aire al interior del invernadero. Generalmente el primer fruto es bastante grande y se le conoce como fruto rey, también este fruto debe ser retirado ya que compite con todos los demás.

Cuando los frutos alcanzan el estado de madurez estando verdes, detienen la importación de fotosintatos, esto pasa como 10 días antes de que cambien su color a anaranjado. La tasa de coloración depende de la temperatura. Los frutos que están a la sombra requieren más días para madurar, pero son ligeramente más grandes.

El dióxido de carbono (CO₂) es esencial para el crecimiento de las plántulas de tomate, una falta de CO₂ puede reducir considerablemente la producción. Cuando se usa CO₂ enriquecido, las plantas pueden incrementar entre un 20 y 30% su producción, así como acelerar la floración.

Una forma de enriquecer el CO₂ es utilizar generadores especialmente diseñados, son hornillas de gas natural o propano, enganchadas en los sensores. En los cultivos comerciales grandes se utilizan a menudo los humos de un gas natural ardiente de la caldera de agua caliente como fuente de CO₂, o utilizan CO₂ en botella. Es importante que el CO₂ esté libre de contaminación de gases, ya que los tomates son extremadamente

sensibles a muchos gases, especialmente al etileno. Las plantas que disponen de niveles elevados de CO₂ aumentan sus requisitos de fertilizante y de agua.

3.5 Administración y organización para la operación

3.5.1 Estructura organizacional

Para Hill y Jones (2009) es la manera como una compañía asigna el personal y los recursos a las tareas para crear valor, primero se escoge la forma de distribuir la autoridad para tomar decisiones para que haya mejor control de las actividades, se distribuyen las personas y tareas a las funciones y divisiones, se coordinan para cumplir las tareas organizacionales. En la estructura funcional se agrupan personas de acuerdo a sus habilidades y experiencia o al uso de recursos. La existencia de excesivos niveles jerárquicos impide la comunicación y coordinación entre los empleados y las funciones e incrementa los costos burocráticos. La estructura organizacional requiere de sistemas de control e incentivos apropiados para operar efectivamente al regular la conducta del empleado. Conforme crece la organización y se diversifica, se requiere una estructura multidivisional que tiene costos burocráticos más altos que una estructura funcional.

3.5.2 Descripción de puestos y perfil del recurso humano

Münch y García (2012), Indican que es una técnica que define las labores a desempeñar en un lugar específico de trabajo de forma impersonal, así como características, conocimientos y aptitudes que debe tener la persona que lo desempeñara para mejorar el sistema de trabajo, establece funciones y responsabilidades. El perfil de puesto especifica las características que una persona debe tener para desempeñar el puesto. Lo

que permite mejorar los sistemas de trabajo, evita fugas de autoridad y responsabilidad, sirve para realizar programas de capacitación y permite la contratación de la persona adecuada al puesto adecuado.

3.5.3 Administración estratégica

De acuerdo con Hill, Jones (2009), al asignar recursos, una organización asigna dinero, personas, instalaciones y equipo, y otros recursos a varias funciones y tareas. Como parte de Planeación Estratégica, la asignación de recursos significa por lo general la distribución mediante presupuestos, de recursos económicos para varios propósitos. Estrategias son los principales cursos de acción que sigue una organización para cumplir sus metas.

3.5.3.1. Misión

Hill y Jones (2009) consideran que la misión es el propósito o razón de existir de una organización. Las metas de una organización las constituyen todo aquello a lo que se compromete a lograr. Se las puede expresar tanto cualitativa como cuantitativamente. Para ellos la misión corporativa permite visualizar de las exigencias o necesidades de los grupos de interés dentro o fuera de la organización es decir sus clientes tanto internos como externos, y la manera como las satisface. Establece el contexto para la toma de decisiones estratégicas, la misión define el negocio de la organización y su razón de ser.

3.5.3.2 Visión

Para Münch y García (2012), una visión es la expresión de las aspiraciones y valores fundamentales futuros, posibles y deseables de una organización, apelando a las emociones e inteligencia de los miembros, sirve para determinar aspiraciones cualitativas y cuantitativas, es motivadora y ambiciosa dentro de un contexto real dando dirección y sentido alentador al rumbo de la empresa a largo plazo.

3.5.4.3 Políticas y Objetivos Organizacionales.

Para Münch y García (2012) las políticas organizacionales son la táctica para influir en las metas y objetivos de la organización, criterios generales de ejecución para el logro de los objetivos, son guías que orientan la acción, criterios o lineamientos generales para la toma de decisiones, facilitan la implementación de estrategias, determinan la conducta a seguir por el personal de manera flexible para tomar decisiones.

Münch y Garcia (2006) indican que los objetivos son los resultados que la empresa desea alcanzar, se expresan cuantitativamente y definen el tiempo específico en el que se realizaran. Estos pueden ser estratégicos o generales a largo plazo, tácticos o departamentales subordinados a los generales para el corto o mediano plazo y operacionales o específicos, que definen actividades detalladas a corto plazo en función a los tácticos y estratégicos.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL INVERNADERO

El trabajo de investigación mediante observación directa para obtener parámetros técnicos de instalación, producción, operación, costos de producción, comercialización así como problemas del sistema que se contemplaron en el diseño del simulador financiero; se realizó tomando como objeto de estudio un invernadero experimental de jitomate que se instaló en el mes de octubre del año 2006 dentro de la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji (UTTT) de acuerdo a la figura 4.1, 4.2 y 4.3; por lo que a continuación se describen las etapas que se llevaron a cabo para implementarlo y operarlo.

Figura 4.1 Invernadero experimental para la producción de jitomate de la UTTT

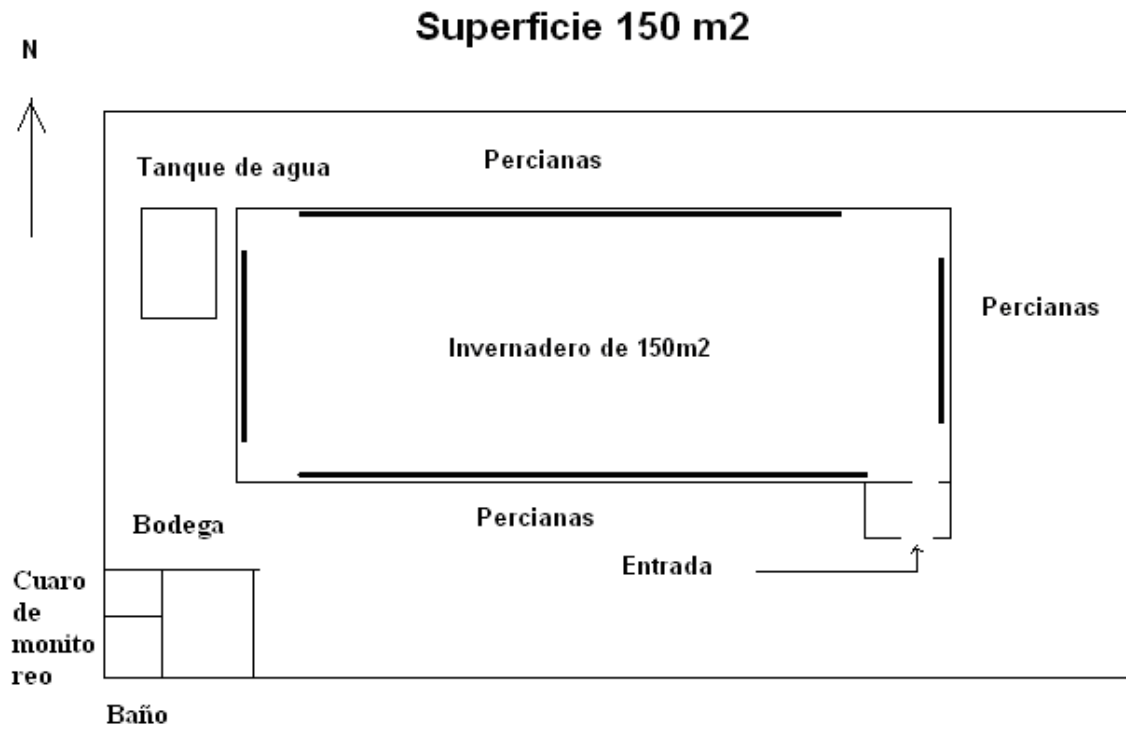


Fuente: Elaboración propia.

4.1 Instalación del invernadero en la UTTT.

Se eligió un área aproximadamente de 300 m², tal y como se muestra en la fig. 4.2 para instalar un invernadero de 150 m² por cuestiones de presupuesto, con la orientación de norte a sur para aprovechar el viento y de esta forma tener una mejor ventilación.

Figura 4.2 Invernadero de 150 m²



Fuente: Elaboración propia.

Dimensiones del invernadero:

- 10 metros de ancho.
- 15 metros de largo.
- 8 metros de alto.

Áreas:

- Cerco sanitario
- Producción
- Almacén
- Despacho
- Recepción

- Cisterna
- Laboratorio de monitoreo – bodega, metrología e instrumentación y monitoreo computarizado
- Basurero

Para la instalación y operación del invernadero se contó con la asesoría de la empresa CIMA invernaderos la cual instaló el invernadero con las características y especificaciones que se muestran en la tabla 4.1, siendo estas las más frecuentes a solicitar por los pequeños productores interesados en la región.

Tabla 4.1

Características y especificaciones de un invernadero de 150 m².

| Especificaciones Técnicas del Invernadero de 150 m ² | |
|---|--|
| 1 | Invernadero prefabricado con ventilación cenital. Estructura PTR Galvanizada calibre 14, postes de 2”, arcos de 1 ½”, perímetros de 1 ¼”. Con tensores de retenida; cable tipo retenida para tutores; cortinas enrollables con malacates manuales laterales, perfil galvanizado. Incluyendo puerta corrediza. |
| 2 | Suministro de cubierta plástica cal 720; tratada contra rayos UV, duración mínima de 2.5 años, color blanco lechoso. Malla antiácidos para laterales y ventilación cenital. Carretes y poleas para levantamiento de cortinas laterales. |
| 3 | Mano de obra para ensamble, estructura y colocación de cubierta plástica. Instalación de sistemas manuales de ventilación (cortinas y malacates). |
| 4 | Material para el establecimiento y tutores del cultivo: Bolsa, alambre y rafia |
| 5 | Sistema de riego por goteo autocompensado, incluyendo filtros de anillas de ¾” con tubin, tubo ciego de 17*17, goteros tipo junior de 4 l/ hr distribuidores de 4 salidas, tubería de conducción principal P.V.C. de 1” hidráulico, bomba de ¼” Hp, y todos los accesorios y aditamentos necesarios para su correcta instalación. Instalación del equipo (considerando un tinaco tipo cisterna de 1200 lt.), incluyendo instalación de bomba y línea principal de PVC. |
| 6 | Fertilizantes y agroquímicos (lote para 150 m ²) |
| 7 | Plántula 675 piezas de variedad imperial (\$2.20 pieza) |
| 8 | Asistencia técnica del cultivo a la producción (24 visitas, una a la semana) |
| 9 | Equipo para monitoreo (Termómetro de máximas y mínimas tipo Bran, Hidrómetro Electrónico) |

| | |
|----|--|
| 10 | Cubierta de suelo de <i>ground cover</i> alto tráfico para aislar macetas de cultivo incluye colocación. |
|----|--|

Fuente: Elaboración propia.

Fue necesario adquirir equipo para las operaciones de producción dentro del invernadero de acuerdo a la tabla 4.2.

Tabla 4.2

Equipo para las operaciones de producción dentro del invernadero.

| Cantidad | Equipo | Función |
|----------|-------------------|---|
| 20 | Cajas de plástico | Cajas para recolectar el producto dentro del invernadero. |
| 1 | Bascula | Alcance 400 Kg, para pesar el producto, para su posterior venta |
| 1 | Carretilla | Para trasportar las cajas de Jitomate |
| 3 | Tijeras | Para cortar y podar el jitomate y no se maltrate |

Fuente: Elaboración propia.

Para iniciar la instalación de la estructura se realizó la excavación de 16 cepas de 20 cm., por 30 cm., de profundidad; para instalar los soportes principales del invernadero, también fue necesario llevar a cabo las instalaciones eléctricas e hidráulicas de acuerdo a figura 4.3

Figura 4.3 Instalación de invernadero experimental para la producción de jitomate de la UTTT



Fuente: Elaboración propia.

Consumibles, para mantener la operatividad del Invernadero de 150 m² operación

Mensual:

- Nutrientes:
- Agua:
- Electricidad.

4.2 Organización

La organización del invernadero implicó primero definir sus datos generales tales como nombre, dirección, sector, establecer la misión y visión del mismo, valores, política operativa, políticas generales, normas de seguridad, políticas de calidad y capacitación, las reglas de sanidad antes de iniciar con la adquisición de recursos humanos.

- **NOMBRE DEL INVERNADERO:**

CAOPP(Centro de Investigación Experimental)

- **SECTOR:**

Servicio Educación e Investigación

- **SERVICIO QUE OFRECE:**

Investigaron de Aplicación en Hidroponía y Optimización de Procesos Productivos

Asesoría Técnica de Aplicación en Hidroponía y Optimización de Procesos

- **DIRECCIÓN:**

Av. Universidad Tecnológica No. 1000 Colonia el 61, el Carmen Tula de Allende,
Hidalgo México C.P. 42830

- **AREA DONDE SE REALIZA EL PROYECTO:**

Invernadero (Centro de Investigación Experimental de la Universidad Tecnológica Tula – Tepeji)

- **MISIÓN**

Contar con un centro de investigación experimental dentro del cual se puedan aplicar conocimientos relacionados con la optimización del proceso productivo, de la agricultura protegida y de las carreras que se imparten en la UTTT, así mismo que permita la práctica de profesores y estudiantes en forma coordinada. Con el objeto de lograr productividad en el mismo, transferir tecnologías en el sector agrícola de la región, contribuyendo con el campo mexicano para fortalecer la economía, promover el uso de la tecnología, generación de negocios y empleos.

- **VISIÓN**

Realizar investigación aplicada que permita vincular la educación e investigación Tecnológica con el desarrollo social y económico dentro de la producción agrícola de la región impulsando la agricultura mexicana.

- **VALORES**

Educación, Investigación, Productividad, Trabajo en equipo, Compromiso, Compañerismo, entusiasmo, Esfuerzo, creatividad, honradez, responsabilidad, lealtad y generosidad.

- **POLÍTICAS GENERALES**

Las Políticas Generales del invernadero son:

- ✓ Hacer uso de un lenguaje apropiado.
- ✓ Dirigirse con respeto a todos los compañeros de trabajo.
- ✓ Hacer uso adecuado de las instalaciones.
- ✓ Servir como laboratorio de investigación aplicada.
- ✓ Aplicar técnicas y conocimientos relacionados con las carreras que se imparten en la institución.
- ✓ Permitir la pertinencia entre la práctica y la teoría.
- ✓ Reportar los alcances y problemas al líder de CAOPP y director de Electrónica y Automatización.

- ✓ Buscar la transferencia del conocimiento a la comunidad.
- ✓ Utilizar el laboratorio como medio de investigación y generación de conocimiento.
- ✓ Solicitar la autorización del líder de CAOPP y director de Electrónica y Automatización.

- **NORMAS GENERALES**

Las Normas Generales del invernadero son acciones específicas no sujetas a la discrecionalidad de cada persona.

- ✓ Las Normas Generales del invernadero son:
 - ✓ No fumar dentro y alrededor del mismo.
 - ✓ No consumir bebidas alcohólicas o estupefacientes.
 - ✓ No realizar actos vandálicos o que induzcan a la violencia.
 - ✓ No efectuar actos inmorales.
 - ✓ No robar material y ni cosas ajenas.
 - ✓ No se permite la destrucción del mobiliario y equipo del invernadero.

- **NORMAS DE SEGURIDAD**

- ✓ Las Normas de seguridad son:
 - ✓ Conocer correctamente la ubicación exacta de las entradas y salidas de las instalaciones
 - ✓ Saber utilizar correctamente el extinguidor y el equipo de emergencia, así como su ubicación exacta.

- ✓ Mantener la calma en caso de siniestros
- ✓ Darle un uso adecuado al equipo y material de trabajo
- ✓ Desinfección previa a la entrada
- ✓ Hacer uso de bata y botas
- ✓ Contar con cubre bocas
- ✓ Usar guantes
- ✓ Tener las manos limpias
- ✓

- **POLÍTICAS DE CALIDAD**

Las Políticas de calidad nos ayudan a brindar un producto confiable y de calidad al través de:

- ✓ Capacitación permanente del personal
- ✓ Trabajo en equipo
- ✓ Mejora continua
- ✓ Modernización de instalaciones y equipos
- ✓ Cuidado del medio ambiente

- **CAPACITACIÓN Y ASESORÍA**

Asistir por lo menos una vez al año a un curso sobre la hidroponía ya que actualmente se están dando muchos avances en este ámbito.

Debido a los costos de los cursos sobre invernaderos hidropónicos, se tomarán cursos gratuitos con el fin de no afectar la economía de las inversionistas.

Existen varias asociaciones así como dependencias gubernamentales que ofrecen una gran variedad de cursos gratuitos; tal es el caso de la Asociación Hidropónica de México, la Asociación de Rita Gannen, el centro de Invernadero del ISSSTE y de la Fundación Hidalguense.

- **REGLA GENERAL DE SANIDAD QUE SERÁ OBLIGATORIA PARA EL MANEJO DE INVERNADEROS**

- ✓ La puerta de acceso al invernadero será doble y deberá permanecer cerrada.
- ✓ Está estrictamente prohibido fumar e introducir cigarros dentro del invernadero.
- ✓ Deberá colocarse en tapete fitosanitario a la entrada del invernadero para desinfectar el calzado y lavarse las manos con solución desinfectante.
- ✓ El acceso al invernadero estará permitido únicamente a quien tenga función dentro del mismo.
- ✓ Todas las personas que desarrollen un trabajo dentro del invernadero deberán utilizar ropa limpia diariamente y calzado cerrado.
- ✓ Queda prohibido utilizar anillos, reloj, cadenas, aretes y otros que puedan dañar plantas o frutos.
- ✓ Está prohibido consumir alimentos dentro del invernadero.
- ✓ Se deberá limpiar y desinfectar toda la herramienta de trabajo.

- ✓ Se deberán desinfectar las cajas utilizadas en la cosecha.
- ✓ Se deberá realizar un lavado de tubería para evitar obstrucciones de goteros.
- ✓ Se revisará periódicamente la cubierta plástica y se repararán los daños.
- ✓ No permitir la entrada de animales domésticos ni silvestres
- ✓ Mantener las áreas aledañas al invernadero limpias de hierbas y malezas
- ✓ No mezclar cultivos, actividades productivas ni métodos de siembra.
- ✓ Se realiza limpieza diaria

Para el caso muy en específico de este proyecto con enfoque de escuela productiva se sugiere la partición del área de trabajo con diferentes actividades de producción, en el caso del uso extensivo y comercial de invernaderos, cada nave debe tener muy definida su explotación y manejo agronómico.

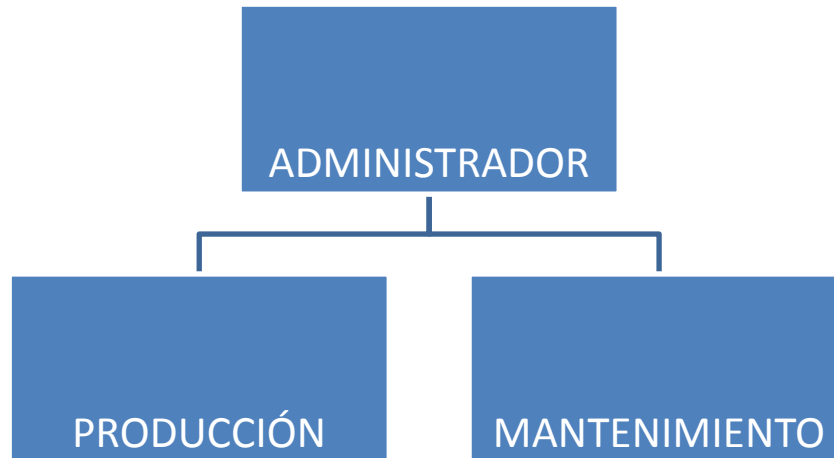
- **SÍNTESIS**

Para lograr un cultivo bajo invernadero es indispensable seguir estas recomendaciones y hacerlas del conocimiento de todo el personal que participe en el proyecto, siendo esto un gran inicio para lograr el éxito.

4.3 Organigrama

Se determinó la necesidad de contar con tres personas que desarrollaran las actividades claves del invernadero como la administración de recursos humanos, materiales y financieros, la producción, la mercadotecnia y el mantenimiento de acuerdo con la figura

Figura 4.2 Organigrama del Invernadero de 10 m 2 de la UTTT



Fuente: Elaboración propia.

4.3 Descripción de puestos

Antes de contar con el recurso humano se describieron las funciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la organización de acuerdo con la tabla 4.3

Tabla 4.3

Descripción de puestos del invernadero de 150m² de la UTTT.

| No. | Puestos | Actividad que Desempeñan | Responsabilidades |
|-----|---------------|---|---|
| 1 | Administrador | <ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de las finanzas • Programar la compra de material, insumos presupuestos de egresos • Realizar estados financieros • Realizar inventario físico • Compras | Suministro y asignación adecuada de recursos económicos financieros y materiales, compra – venta. |

| | | | |
|---|----------------------------|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Ventas • Distribución de equipo • Contactar con proveedores • Apoyar en realizar cotizaciones • Definir precio de venta • Diseñar canales de distribución de ventas • Diseñar estrategias de mercado • Coordinar y participar en siembra, trasplante, podar, fertilización, regar • Participar en la siembra, cultivo y cosecha | |
| 2 | Encargado de la Producción | <ul style="list-style-type: none"> • Estudiar especificaciones del producto • Monitorear • Supervisar • Planear la producción • Determinar niveles de inventario • Coordinar miembros de la organización Identificar problemáticas • Coordinar y participar en siembra, trasplante, podar, fertilización, regar • Participar en la siembra, cultivo y cosecha • Dar seguimiento al controlar los niveles de Inventario • Asignar y adecuar los recursos al proceso • Proporcionar datos de consumo de recursos al Área de administración y finanzas • Realizar plan de desarrollo productivo | Obtención de productos de calidad y control de procesos. |

| No. | Puestos | Actividad que Desempeñan | Responsabilidades |
|-----|----------------------------|---|-----------------------------------|
| 3 | Encargado de Mantenimiento | <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar y participar en siembra, trasplante, podar, | Mantenimiento y disponibilidad de |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | fertilización, regar <ul style="list-style-type: none"> • Participar en la siembra, cultivo y cosecha • Polinización • Sacudir • Fumigación • Cortar • Empacar • Barrer y mantener limpio el invernadero • Realizar programa de mantenimiento preventivo • Realizar cotizaciones de refacciones e insumos • Supervisar equipo de instalaciones y sus Condiciones inadecuadas • Realizar programa de compra • Determinar el punto de re orden • Controlar el inventario de refacciones • Supervisar las instalaciones hidráulicas • Calentador | equipos e instalaciones en óptimas condiciones. |
|--|--|--|---|

Fuente: Elaboración propia.

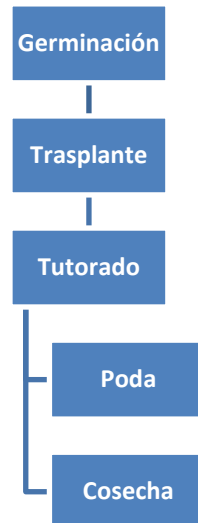
4.3 Descripción del proceso de producción

La producción del jitomate se llevó a cabo cinco etapas importantes para su cultivo de acuerdo con las figura 4.3 así como las figuras 4.4 y 4.5 que muestran el trasplante y tutorado de las plantas de jitomate en el invernadero de la UTTT.

1. Germinación
2. Trasplante
3. Tutorado de acuerdo a figura
4. poda

5. cosecha

Figura 4.3 Etapas del proceso de producción del jitomate



Fuente: Elaboración propia.

Este proceso se describe a continuación obtenido de la experiencia en el cultivo de jitomate tipo bola dentro del invernadero de la UTTT.

- **Germinación**

El almácigo es un pequeño espacio en el que se ponen a germinar las semillas, donde se cuida que las condiciones sean las mejores para el buen crecimiento de las plántulas. Primeramente hay que seleccionar la variedad de jitomate que se desee cultivar, y procurar que las semillas elegidas sean de buena calidad, ya que de otro modo se afectará el cultivo. Luego se siembra la semilla en charolas, que pueden ser de diversos materiales y finalmente, se espera a que germinen las plántulas.

El sustrato con formol 1 milímetro por 1 litro de agua se aplica hasta que termine el tanque de 1200 litros, se deja reposar durante 1 hora, depuse se realiza un riego con agua simple y se deja nuevamente reposar 1 hora, terminando ese tiempo se realiza otro riego.

Se realiza en charolas que trae 200 orificios se llena de sustrato y después se sumerge en una tina para que se remoje el sustrato y se deja que repose un poco. La mejor temperatura para la germinación del jitomate es de 22 a 24 ° C. Temperaturas más altas o más bajas producen un bajo porcentaje de germinación.

- **Trasplante**

Se realiza una profundidad de 5 milímetros, ya una vez que está lleno se pone una bolsa durante 3 días y se lleva a un lugar que tenga 17° a 24° de temperatura, se sacan al 3er día y se meten a una tina con nutrientes en donde estarán ahí hasta que alcancen la altura adecuada para realizar el trasplante y se riega con nutrientes cada 2 días.

Las tres etapas del desarrollo temprano son germinación, post-aparición, y trasplante. La germinación debe ocurrir a una semana de la siembra; la post-aparición tarda generalmente de 5 a 12 días; y el trasplante se debe hacer entre los 12 y los 14 días después de la siembra.

El procedimiento de trasplante es el siguiente: mojamos el sustrato unos 2 minutos con solución nutritiva y ya que tenemos la plántula la sacamos de la charola, hacemos una pequeña perforación en el sustrato donde alcancemos a cubrir la parte radicular de la planta, la cubrimos sin hacer mucha presión al sustrato para que tenga un buen desarrollo.

La temperatura óptima para que una planta se desarrolle bien, debe estar entre los 21 y los 24 grados centígrados, cuando la temperatura se mueve entre los 18 y 27 grados centígrados el desarrollo de la planta es mucho menor, lo que provoca una disminución en el rendimiento de la planta, así como una menor producción. Para la noche las temperaturas deben estar aproximadamente entre 16° y 18.5° C, aunque muchas variedades de jitomate no hacen diferencia entre el día y la noche.

El número de riegos va aumentando conforme crecen las plantitas. El riego se hace aplicando pequeñas cantidades de solución nutritiva directamente en la zona de la raíz. Es conveniente que las plantas generen tallos no muy largos, es decir, plantas compactas, con racimos florales a corta distancia, porque esto permite un mayor crecimiento, produciendo más racimos.

- **Tutorado**

A fin de mantener la planta erguida y evitar que las hojas y los frutos toquen el piso se recurre al tutorado, esto es, una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y, sobre todo, los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallado, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades.

Para sujetar las plantas lo hacemos con hilo de polipropileno (rafia) de un extremo de la zona basal de la planta (liada, anudado o sujeto mediante anillos) y de otro a un alambre situado por encima de la planta (1.8 a 2.4 m. sobre el suelo). Conforme la planta va creciendo se sujeta al hilo tutor mediante anillos, hasta que la planta alcanza el alambre. A partir de este momento existen tres opciones:

Bajar la planta descolgando el hilo, lo cual conlleva un costo adicional en mano de obra. Este sistema está empezando a introducirse con la utilización de un mecanismo de sujeción denominado “holandés” o “de perchas”, que consiste en colocar las perchas con hilo enrollado alrededor de ellas para ir dejándolo caer conforme la planta va creciendo (sujetándola al hilo mediante clips). De esta forma la planta siempre se desarrolla hacia arriba, recibiendo el máximo de luminosidad, por lo que incide en una mejora de calidad del fruto y un incremento de producción. Dejar que la planta crezca cayendo por propia gravedad. Dejar que la planta vaya creciendo horizontalmente sobre los alambres del emparrillado. Uso de varas, las cuales se sitúan a todo lo largo de la línea de siembra con espaciamientos de 3.0 a 3.5 m, reforzando las cabeceras de las líneas con un amarre tipo trinquete, posteriormente tensar un hilo de rafia a la altura de la primer horqueta sujetándola a las varas por medio de un hilo corto de rafia. Esta actividad provee resistencia a la planta y evita el arrastre y la caída de la planta y, en consecuencia la pérdida de frutos y disminución del rendimiento.

- **Poda**

Se hace necesario podar las plantas, para quitar los primeros tallos laterales y las hojas más viejas, para mejorar la aireación del cuello, controlar el excesivo crecimiento del follaje y favorecer las flores y frutos en crecimiento.

Existen diferentes tipos de podas, dentro de las cuales podemos mencionar las más importantes:

Poda de formación. Es una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado. Se realiza entre 15 a 20 días del trasplante con la aparición de los

primeros tallos laterales, que serán eliminados al igual que las hojas más viejas, mejorando la aireación del cuello y facilitando la realización de ahorcado o tutorado. Así mismo se determinará el número de brazos (tallos) a dejar por planta. Son frecuentes las podas a 1 o 2 tallos.

Destallado, poda o deschuponado. Consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible (semanalmente en verano-otoño y cada 10 a 15 días en invierno). Los cortes deben ser limpios para evitar la posible entrada de enfermedades. En épocas de riesgo es aconsejable realizar un tratamiento fitosanitario con algún fungicida-bactericida cicatrizante, como pueden ser los derivados del cobre.

- **Deshojado** Es recomendable realizarlo en las hojas viejas, con objeto de facilitar la ventilación y mejorar el color de los frutos, por ejemplo: las hojas enfermas deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo.

- **Floración.**

Deben ser color amarillo intenso, pero depende de la cantidad de luz. La fotosíntesis es la clave para obtener una buena producción. La fotosíntesis es el proceso mediante el cual las plantas transforman su alimento, pero para ello necesitan la luz del sol. Si disminuye la fotosíntesis debido a condiciones de baja luz, alta humedad o estrés debido a la falta de agua, la producción de azúcares disminuirá y esto repercutirá en la calidad del fruto. Generalmente el primer fruto es bastante grande y se le ya que compite con todos los demás. Cuando los frutos alcanzan el estado la importación de fotosintatos, esto pasa como 10 días antes de que cambie la temperatura. Los frutos que están a la

sombra requieren más días para madurar, pero son ligeramente más grandes. En la tabla 4.4 se muestra la solución nutritiva empleada en el cultivo del jitomate por cada litro de agua.

Tabla 4.4

Composición de nutrientes para solución de riego.

| | | |
|---------------------|--|-------|
| Fosfato de Amonio | NH_4PO_3 | 13g |
| Nitrato de Potasio | $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | 64g |
| Cloruro de Calcio | $\text{CaCl}_2 - 6 \text{H}_2\text{O}$ | 73g |
| Sulfato de Magnesio | $\text{MgSO}_4 - 7 \text{H}_2\text{O}$ | 34g |
| Sulfato ferroso | $\text{FeSO}_4 - 7 \text{H}_2\text{O}$ | 2g |
| Nitrato de Sodio | $\text{Na}_2(\text{NO}_3)$ | 64g |
| Sulfato de Zinc | $\text{ZnSO}_4 - 7 \text{H}_2\text{O}$ | 0.02g |
| Sulfato de Cobre | $\text{CuSO}_4 - 7 \text{H}_2\text{O}$ | 0.2g |
| Ácido Bórico | H_2BO_3 | 0.01g |

Fuente: Elaboración propia.

Que a su vez se vierte en un depósito de 1000 litros que es suficiente para alimentar 800 plantas durante dos semanas en riegos por goteo de 10 minutos cada hora.

Figura 4.4 Trasplante de jitomate y sistema de riego



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.5 Tutorado de matas de jitomate



Fuente: Elaboración propia.

Figura. 4.6 Producción de jitomate en el invernadero de la UTTT



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.7 Cosecha y venta de jitomate en el invernadero de la UTTT



Fuente: Elaboración propia.

5 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se realizaron entrevistas dirigidas debido a que no existía un censo de los invernaderos que hay en el municipio de Tula de Allende Hidalgo, en el sitio oficial como es la página de INEGI tampoco se encontró información al respecto. Al no ser posible sacar una población y de ahí un tamaño de muestra, se tomó la decisión de llevar a cabo el diagnóstico mediante una investigación de campo, recorriendo los alrededores para identificar los invernaderos también se recurrió al apoyo de los alumnos de la carrera de procesos industriales de la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji en el cuatrimestre enero abril 2014 y el de los alumnos de ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Atitalaquia del semestre enero- junio 2013 para ubicar los invernaderos en operación y abandonados que estuvieran en su localidad y así poder realizar las entrevistas.

Estas entrevistas se realizaron con la finalidad de hacer un diagnóstico de la situación actual de la agricultura protegida, las principales problemáticas que enfrentan los invernaderos y saber si dentro de estas están las financieras; que implican el abandono de los mismos. Que a su vez permitan determinar los elementos financieros primordiales a considerar en la instalación y operación de un invernadero.

5.1 Entrevista

Con la finalidad de hacer una investigación sobre la situación de la agricultura protegida en la región Tula Tepeji se está llevando a cabo esta entrevista por lo cual solicitamos su apoyo para contestarla y contribuir en ella con sus respuestas al desarrollo regional ¡Gracias!

| PREGUNTAS | RESPUESTAS |
|--|--|
| 1) ¿Dónde está ubicado su invernadero (Población)? | a) Tula centro b) El llano c) San Marcos d) San Miguel e) Santa Ana f) Santa María g) Otro (especifique)_____ |
| 2) ¿Cuál es su tamaño? | a) Menor de 150 m ² b) 150 m ² c) Mayor de 150 m ² pero inferior a 1000 m ² d) Mayor a 1000m ² |
| 3) ¿Cuántas personas trabajan en el invernadero? | a) Menos de 3 b) 3 c) Más de 3 (¿Cuántas?) |
| 4) ¿Cuál es el salario diario por persona? | a) Menos de 50 pesos b) 50 pesos c) Más de 50 pesos pero menos de 100 d) Más de 100 pesos |
| 5) ¿Cuánto fue su inversión inicial? | a) Menos de 100 mil pesos b) De 100 mil a 200 mil pesos c) Más de 200 mil pesos. |
| 6) ¿Cómo obtuvo los recursos para invertir? | a) Propio b) Apoyo de gobierno (indique en que programa)_____ c) Préstamo bancario d) Otro (¿Cuál?) |
| 7) ¿Cuántas toneladas produce en un ciclo? | a) 3 toneladas o menos b) Más de 3 menos o igual a 6 c) Más de 6 menos o igual a 11 |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> d) Más de 11 menos o igual a 22 e) Más de 22 menos o igual a 30 f) Más de 30 |
| 8) ¿Cuál es su costo de producción por tonelada? | <ul style="list-style-type: none"> a) De \$ 7000.00 o más b) Entre \$6000.00 y menos de \$7 000.00 c) Entre \$ 5000 y menos de \$6000.00 d) Entre \$4000 y menos \$5000.00 e) Menos de \$ 4 000.00 f) No tiene idea |
| 9) ¿Cuál es el precio promedio al que vende el kilogramo? | <ul style="list-style-type: none"> a) Menor a 10 pesos b) Igual a 10 pesos c) Mayor a 10 pero menor a 20 d) Más de 20 pesos |
| 10) ¿Qué porcentaje de utilidad obtiene de una tonelada? | <ul style="list-style-type: none"> a) Menos del 10 % b) Del 10 al 20% c) Más del 20% menos del 50% d) Más del 50% menos del 100% Más del 100% |
| 11) ¿Con que frecuencia cambia la cubierta plástica? | <ul style="list-style-type: none"> a) Menos de 5 años b) Cada 5 años c) Más de 5 años |
| 12) ¿Por qué considera usted que fracasa un invernadero y este es abandonado? | <ul style="list-style-type: none"> a) Falta de conocimientos técnicos b) Falta de mercado c) Falta de recursos económicos |
| 13) ¿Cuáles son los principales problemas que ha tenido? | <ul style="list-style-type: none"> a) Presencia de Plagas y enfermedades. b) Control de temperatura c) Falta de capacitación d) Venta del producto e) Falta de agua f) Mala organización g) Problemas económicos h) Otro ¿Cuál? _____ |
| 14) ¿Cuántos invernaderos más conoce que hay en esta misma población o municipio? Y ¿Dónde están ubicados? | |

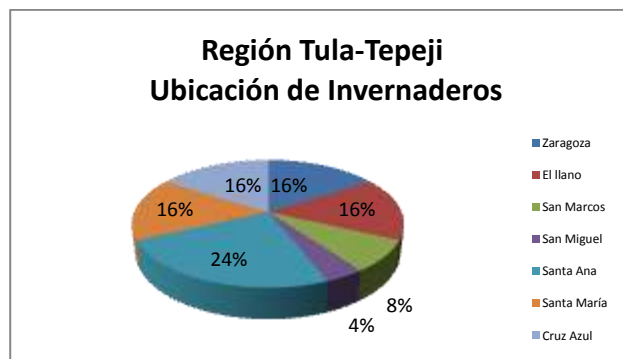
¡Gracias por sus respuestas, tiempo y disponibilidad!

5.2 Graficas y análisis de resultados de las entrevistas

5.2.1 Ubicación de los invernaderos en el Municipio

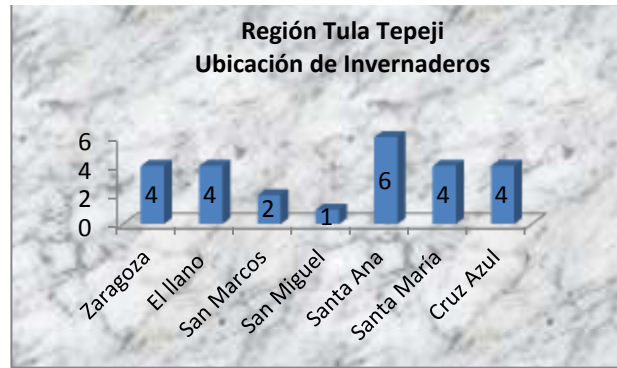
Una de las preguntas de la entrevista era ¿Dónde está ubicado su invernadero?; para identificar en que parte del municipio se encontraba la mayor densidad de los mismos siendo está en la colonia Santa Ana de Tula con 6 invernaderos que representan el 24% estos se encuentran en las afueras de la ciudad cerca de la zona arqueológica y la refinería Miguel Hidalgo en terrenos de propiedad privada y ejidales. Se llevaron a cabo 25 entrevistas, cabe señalar que no se encontró con una referencia poblacional del total de invernaderos del municipio y estos fueron localizados con el apoyo de los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji de la carrera de Procesos industriales y el Instituto Tecnológico de Atitalaquia de la carrera de ingeniería industrial para ubicar rápidamente aquellos invernaderos de jitomate de los cuales tuvieran conocimiento dentro del municipio y se incluyeron otros 45 fuera del mismo con la .intención de contar con mayor información siendo un total de 70 entrevistas; como lo muestran las figura 5.1, 5.2 y 5.3.

Figura 5. 1 Porcentaje de ubicación de invernaderos en el municipio



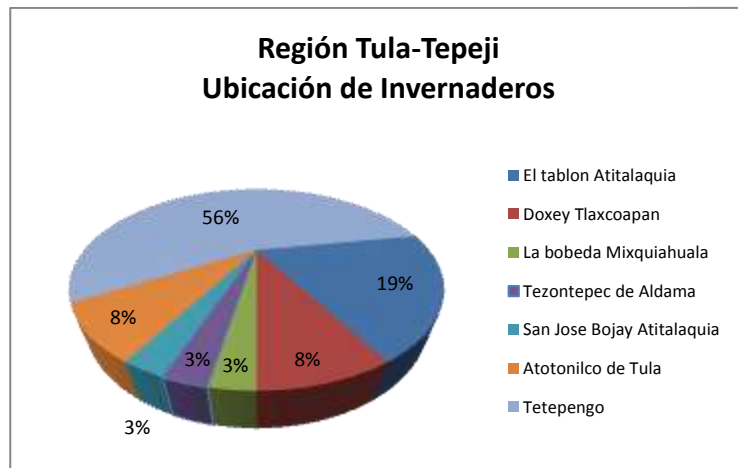
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.2 Frecuencia en la ubicación de invernaderos en el municipio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.3 Ubicación de otros invernaderos de la región

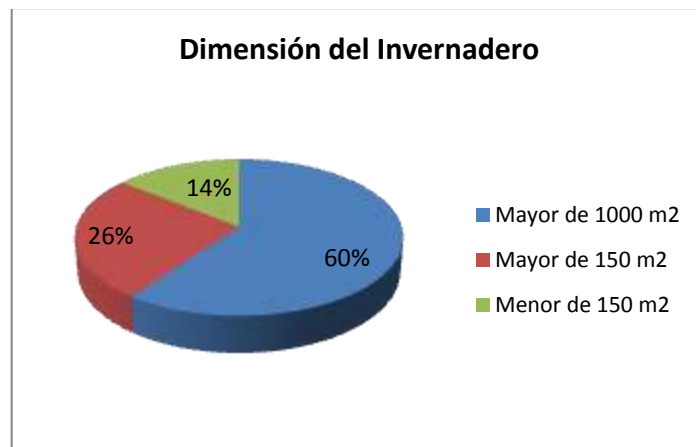


Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 Dimensiones del invernadero

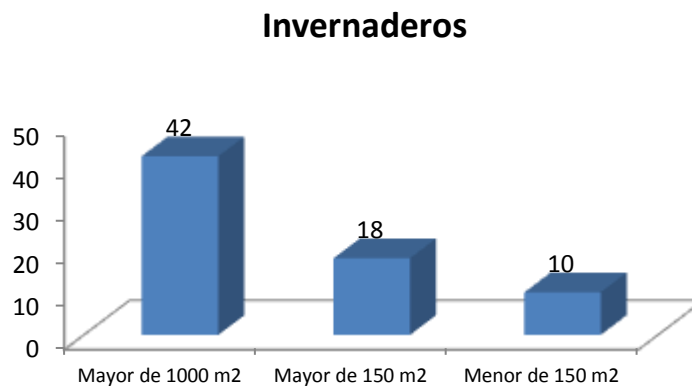
De acuerdo con la figura 5.4, el 60% de los invernaderos entrevistados tienen una dimensión superior a los 1000 m². El 26% es mayor de 150 m² y menores a 1000 m² y el 14% es menor de 150 m². Esto también se aprecia en la figura 5.5 con las frecuencias correspondientes.

Figura 5.4 Dimensiones de invernaderos encuestados.



Fuente: Elaboración propia.

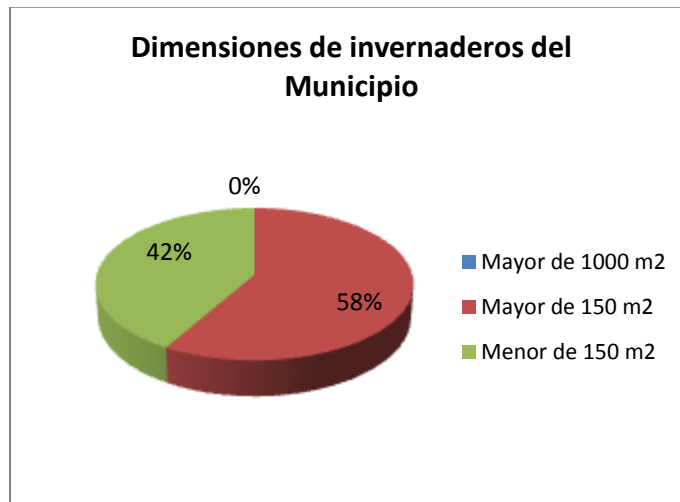
Figura 5.5 Dimensiones del invernadero en frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

Los ubicados en el municipio tienen dimensiones inferiores a los 1000 m², el 48 % es igual o un poco mayor a los 150 m² y el resto de los invernaderos entrevistados en el municipio cuenta con dimensiones inferiores a los 150 m². Como podemos observar en la figura 5.6.

Figura 5.6 Dimensiones de invernaderos del Municipio en porcentajes.

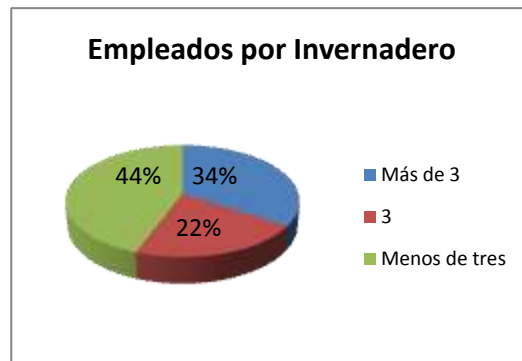


Fuente: Elaboración propia.

5.2.3 Empleados por invernaderos

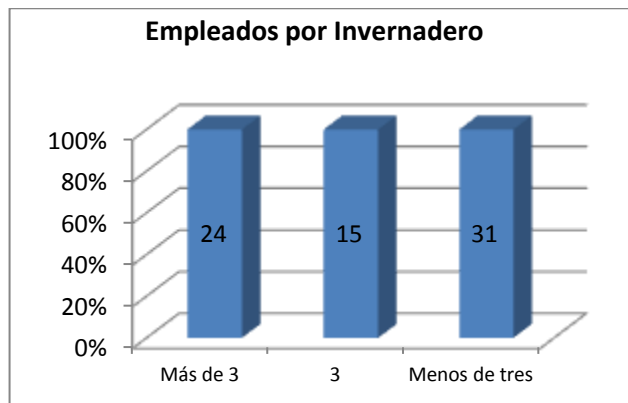
En las figuras 5.7 y 5.8 podemos observar que la mayor proporción de los invernaderos que se entrevistaron cuentan con menos de tres personas para realizar los trabajos dentro del mismo, aunque el 60% de los invernaderos es mayor a 1000m², solo un 34% indica contar con más de tres personas para laborar en él. El 22% emplea menos de tres, estando entre estos los del municipio.

Figura 5.7 Proporción de empleados por invernadero.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.8 Empleados por invernadero en frecuencias.



Fuente: Elaboración propia.

5.2.4 Salario diario por trabajador

De acuerdo con la figura 5.9 el 53% de los invernaderos otorga un salario mayor a 100 pesos por día a sus empleados. Los 37 invernaderos que dijeron esto no rebasan \$150.00 diarios. Un 26% indica pagar menos de \$50.00, siendo el salario mínimo diario general del área geográfica B a la que pertenece el estado de Hidalgo \$61.38 de acuerdo con la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (2013).

Figura 5.9 Grafica de salario de empleados por invernadero.

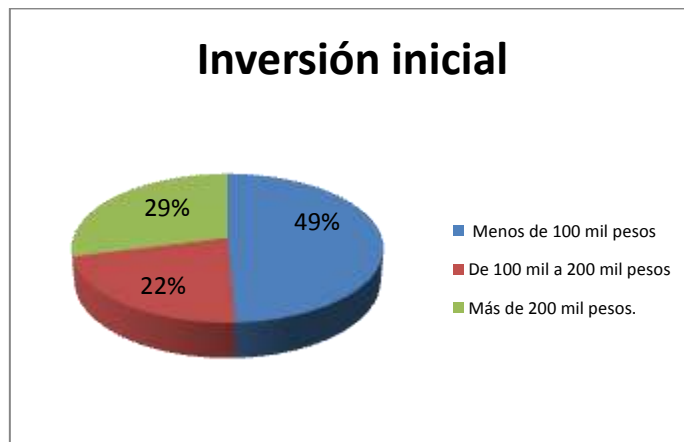


Fuente: Elaboración propia.

5.2.5 Inversión inicial.

En la figura 5.10 observamos que el 49% de los invernaderos es decir 34 de los 70 entrevistados indican que su invernadero implicó una inversión inferior a \$100 000.00, si solo el 14% de los entrevistados tiene un tamaño inferior a 150m² que implicaría una inversión inferior a este monto; nos podemos dar cuenta por experiencia en la instalación y operación de un invernadero con dichas características en la UTTT, que esta respuesta revela, que no tienen la menor idea de cuánto realmente han invertido; ya sea porque los recursos no los obtuvieron en un solo monto, o bien han sido hechizos sin asesoría, lo que a pesar de ello no puede ser un monto inferior a \$100 000.00. 29% contesta que su inversión supera los \$200 000.00; pero el 60% tiene un invernadero de dimensiones superiores a los 1000m².

Figura 5.10 Inversión inicial

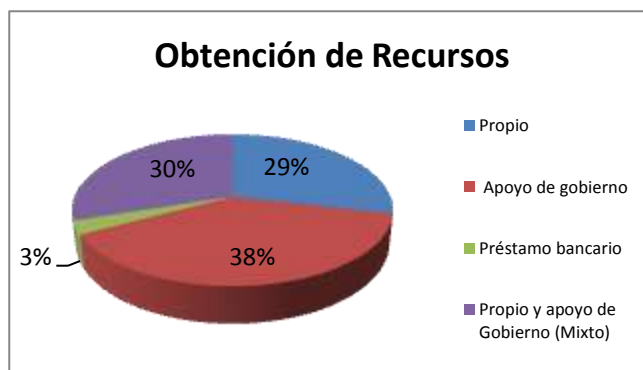


Fuente: Elaboración propia.

5.2.6 Obtención de recursos para la instalación del invernadero

De acuerdo con la figura 5.11 el 38% que es la mayor proporción refiere haber obtenido recursos por apoyos de gobierno, 30% se financio de manera mixta con recursos tanto propios como de gobierno, el 29% lo instalo con sus propios recursos y solo el 3% buscó financiamiento bancario es decir solo dos invernaderos con dimensiones superiores a 1000m² lo hicieron así.

Figura 5.11 Fuentes de financiamiento

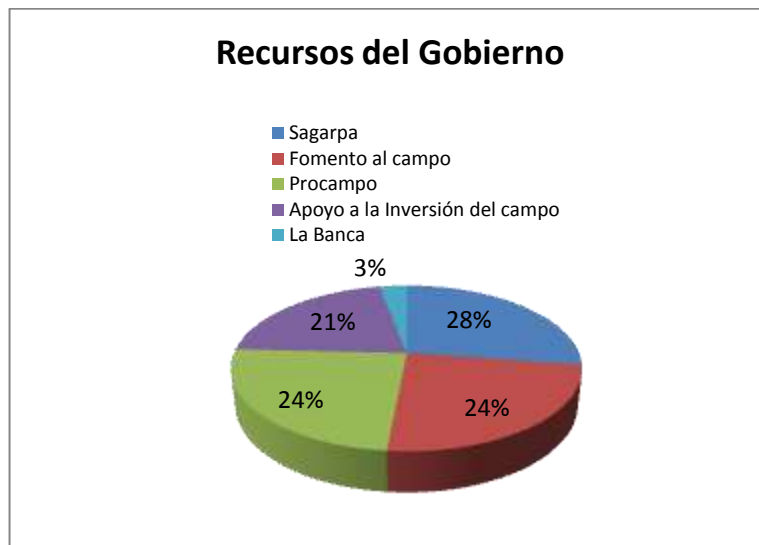


Fuente: Elaboración propia.

5.2.7 Programas de gobierno utilizados para el financiamiento de invernaderos

Del 68% que hizo uso de recurso de programas de gobierno, la dependencia a la que más acudieron fue a la Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación (SAGARPA) que apoyo al 28% de estos invernaderos. Es decir de los 48 que solicitaron apoyo 13 fueron a través de esta dependencia, 12 estuvieron apoyados con recursos de fomento al campo que es otro programa de (SAGARPA), otros 12 mediante programas de apoyo directo al campo (procampo) que a su vez es un programa de SAGARPA, 10 por apoyo a la inversión del campo de (SAGARPA) y 1 mediante el Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (fondo pyme), a través de la banca NAFIN que son programas de la secretaria de desarrollo económico estatal (SEDECO) que a su vez forman parte de la secretaria de economía (SE) federal. En conclusión el 97% de recursos los proporcionó SAGARPA. De acuerdo con la figura 5.12.

Figura 5.12 Programas de gobierno en apoyo al financiamiento en la instalación y operación de invernaderos

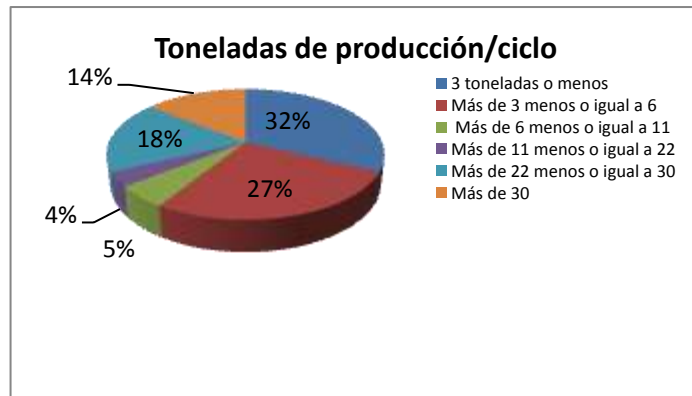


Fuente: Elaboración propia.

5.2.8 Producción por ciclo en los invernaderos del municipio.

De acuerdo a la figura 5.13 el 32% de los encuestados indica que obtiene de 3 o menos toneladas de jitomate por ciclo de producción de 4 meses. Lo cual no es coherente con el 14% de invernaderos de tamaño inferior a 150m², ya que de acuerdo a la experiencia en un invernadero de 150m² de obtuvieron 2750 kg de jitomate por lo que uno mayor a 150 m² debe producir más de 3 toneladas y el 86% contesto ser de más de 150 m² y solo el 68% indica producir más de 3 toneladas; lo que indica que no tienen el control de su producción, desconocen el dato o no aprovechan adecuadamente su capacidad.

Figura 5.13 Producción por ciclo

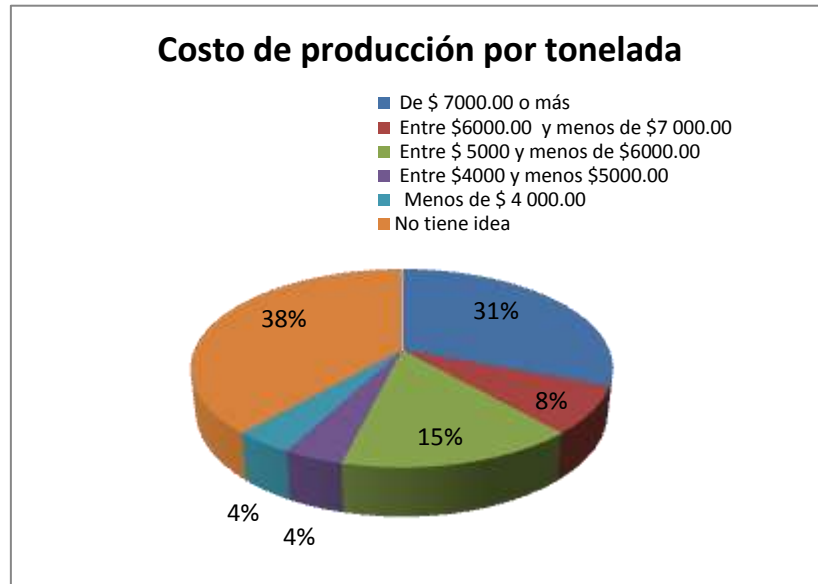


Fuente: Elaboración propia.

5.2.9 Conocimiento de costos de producción

En la figura 5.14 se aprecia que el 38% de los productores de jitomate en invernadero entrevistados expresaron honestamente que no tiene idea del costo de producción por tonelada, el 31% se acerca al costo de producción de un invernadero menor a 150m², cuando solo hay 14% de ellos, lo que también indica desconocimiento, solo un 4% contestó tener un costo de producción inferior a \$4 000.00 por tonelada lo que sucede con un invernadero de tamaño superior a los 1000m² pero 60% de los entrevistados son de este último tamaño.

Figura 5.14 Costos de producción



Fuente: Elaboración propia.

5.2.10 Precio de venta del kilogramo de jitomate en el invernadero

La figura 5.15 muestra que el 80% de los invernaderos vende el kilogramo de jitomate en \$10.00 o menos durante el 2013 y solo el 40% lo ha vendido en \$10.00 cuando se trata de venta directa al consumidor final al igual que el 20% que lo ha logrado vender en más de \$10.00 llevando incluso un 4% a más de \$20.00 desde finales de abril y durante los meses de mayo y junio por la pérdida de cosechas en Sinaloa. Esto demuestra que el precio de venta lo dicta el mercado más que el costo de producción y su utilidad marginal.

Figura 5.15 Precio de venta del jitomate bola de invernadero en el 2013.

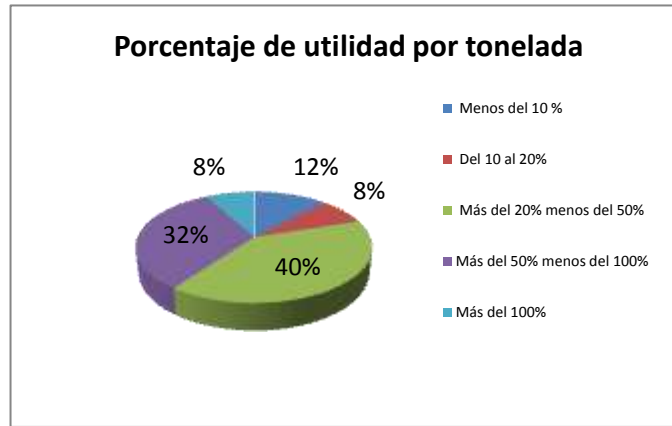


Fuente: Elaboración propia.

5.2.11 Porcentaje de utilidad por tonelada

De acuerdo a la figura 5.16 el 40% opinó que su utilidad es más del 20% y menos del 50%, el 30% indica tener una utilidad de más del 50% y menos del 100%, un 8% manifiesta que su utilidad es de más del 100%, un 12% considera una utilidad menor al 10%, 8% expresó que su utilidad es del 10 al 20%.

Figura 5.16 Porcentaje de utilidad por tonelada

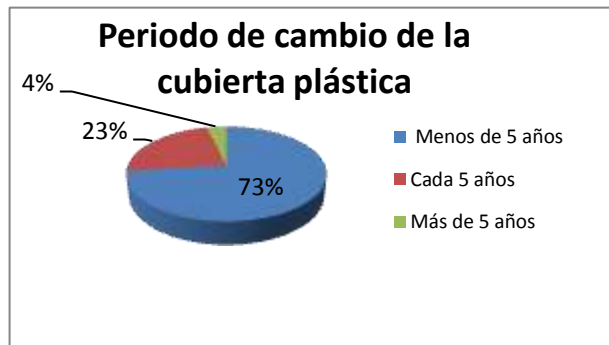


Fuente: Elaboración propia.

5.2.12 Frecuencia de cambio de cubierta

Esta pregunta fue con la finalidad de saber con qué frecuencia se debe realizar el cambio de la cubierta plástica, para considerar su depreciación, además de que suele ser una causa de abandono al no tener dinero para reemplazarla ya que al romperse se introducen animales roedores, plagas, perros e intrusos, las condiciones climatológicas internas cambian, se introduce la lluvia, el granizo y viene la decadencia del invernadero. En óptimas condiciones esta película debe durar 5 años y posteriormente se adelgaza, endurece e inicia su degradación natural por el sol y el medio ambiente. De acuerdo con la figura 5.17 el 73% indica que requiere hacer el cambio en un periodo inferior a los 5 años por descuido con animales y vandalismo, el 23% cada 5 años y un 4% expreso que el tiempo de vida útil es de más de 5 años.

Figura 5.17 Frecuencia de cambio de cubierta plástica

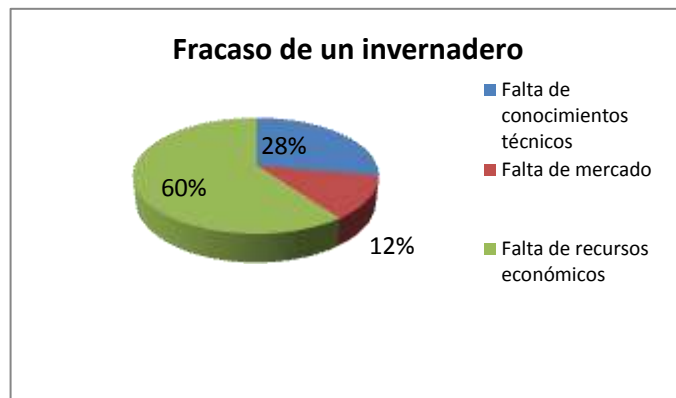


Fuente: Elaboración propia.

5.2.13 Principales causas del fracaso de un invernadero

La figura 5.18 nos indica que las principales causas de abandono de un invernadero que consideran los entrevistados son: la falta de recursos económicos principalmente con un 60% en opinión, 28% opina que se abandona por falta de conocimientos técnicos y el 12% contestó que la causa del abandono es la falta de mercado es decir no logran posicionar su producto. Cabe señalar que dentro de los entrevistados se encontraban 42 invernaderos que ya no operan, es decir el 60%.

Figura 5.18 Causas del fracaso de un invernadero

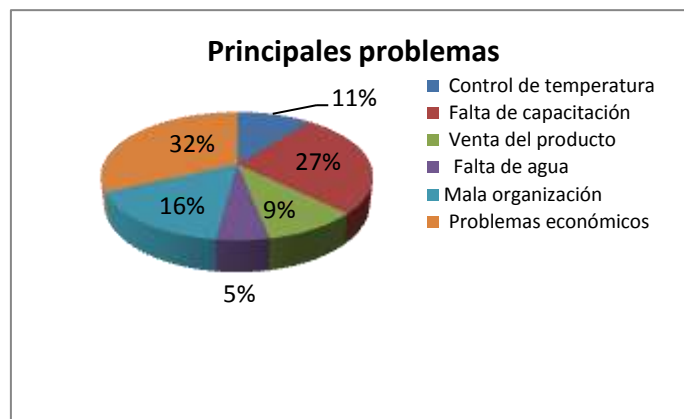


Fuente: Elaboración propia.

5.2.14 Principales problemas a los que se han enfrentado los invernaderos del municipio

En la figura 5.19 podemos observar que los principales problemas de los productores de jitomate en invernadero entrevistados han sido con un 32% los económicos, en un 27% la falta de capacitación, 16% mala organización, 11% control de temperatura, 9% venta del producto y 5% la falta de agua. Estas respuestas nos demuestran que la cuestión económica es la que más ha impactado.

Figura 5.19 Principales problemas de los productores



Fuente: Elaboración propia.

5.3 Análisis de resultados de la entrevista

La mayoría de las personas que cuentan con un invernadero piensan que el papel principal de los invernaderos consiste en mejorar las condiciones de temperaturas necesarias para producir fuera de estación (se pretende intensificar la producción alargando el período de cultivo intensivo), así como permitir un mejor aprovechamiento del agua disponible, siendo este efecto capaz de mejorar considerablemente la producción. Su punto de vista respecto al cultivo en invernadero, es el que se está implementando una alternativa de cultivo con gran valor nutricional, permitiendo a la población obtener un alimento de la canasta básica. Sugieren formar un grupo de comunidades para establecer un “Centro de Formación de Campo”, que posibilite a otros pobladores rurales, funcionarios y técnicos interesados en conocer, aprender y analizar el impacto social y tecnológico, de las nuevas formas de producción disponibles, en apoyo a la diversificación productiva con énfasis en el proceso organizativo y de acompañamiento para la generación de capacidades locales.

De las entrevistas realizadas solo el 40% cuenta con su invernadero actualmente y el 60% ya no cuentan con él, porque no cuentan con presupuesto y la venta de su cultivo no fue favorable por lo que decidieron no sembrar más.

Figura 5.20 Cosecha y venta de jitomate en el invernadero de la UTTT



Fuente: Elaboración propia.

6 PROPUESTA O ALTERNATIVA DE INTERVENCIÓN

Después de haber vivido la experiencia de tres ciclos para obtener los parámetros técnicos de instalación y operación de un invernadero de 150 m², haber confirmado que la principal causa de abandono y fracaso de los invernaderos del municipio era la falta del estudio financiero previo a la instalación y operación del mismo se llevó a cabo el diseño de un simulador financiero para tomar decisiones de inversión.

6.1 Simulador financiero

Este simulador fue hecho en “Excel” considerando los elementos técnicos básicos, que deben estar presentes en un estudio financiero para tener información tal como el punto de equilibrio, el costo de producción y el tiempo que se tardará en recuperar la inversión; dependiendo del tamaño , el número de trabajadores, los sueldos y los datos que el productor proporcione al simulador; teniendo un listado que sirve de guía para ir contemplando aspectos que en un inicio no contempla por falta de información y desconocimiento de lo que implica el negocio; de esta manera será posible tomar una decisión sobre invertir o no, e incluso que aspectos trabajar de manera previa a la instalación y operación del invernadero de jitomate.

De acuerdo a la tabla 6.1 primero presenta un listado de requerimientos en cuanto a vehículos, infraestructura, instalaciones eléctricas e hidráulicas, herramental así como equipo de monitoreo y control para ingresar las cantidades y costos.

Tabla 6.1

Listado de elementos de infraestructura, instalaciones y equipo.

| Inversión Requerida | | | |
|--|----------|----------------|---------------|
| Concepto | Cantidad | Costo unitario | Costo total |
| Camioneta | 1 | \$ 150,000.00 | \$ 150,000.00 |
| Preparación de terreno | 1 | \$ 800.00 | \$ 800.00 |
| Cimentación | 1 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 |
| Estructura | 1 | \$ 36,200.00 | \$ 36,200.00 |
| Plásticos,Ground cover y Malla | 1 | \$ 8,450.00 | \$ 8,450.00 |
| Sistema de Instalación eléctrica(Cable/contrato de luz/M.O) | | | |
| Contrato de luz | 1 | \$ 180.00 | \$ 180.00 |
| Cable | | | |
| Cable | 1 | \$ 250.00 | \$ 250.00 |
| Mano de obra | 1 | \$ 500.00 | \$ 500.00 |
| Sistema de Instalación hidráulica/Tubería/contrato de agua/tanque de agua/M.O/Sistema de gote/bomba de agua | | | |
| Contrato de agua | 1 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 |
| Tubería | 1 | \$ 500.00 | \$ 500.00 |
| Mano de obra | 1 | \$ 500.00 | \$ 500.00 |
| Sistema de riego (Tanque de agua, bomba, sistema de goteo, mano de obra) | | | |
| Tanque de agua (1000 L) | 1 | \$ 1,500.00 | \$ 1,500.00 |
| bomba (1 hp) | 1 | \$ 2,100.00 | \$ 2,100.00 |
| Sistema de goteo (340 goteros) | 1 | \$ 3,400.00 | \$ 3,400.00 |
| Mano de obra | 1 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 |
| Sistema de control ambiental | | | |
| Calentador | 1 | \$ 5,000.00 | \$ 5,000.00 |
| Tanque de gas (30 kg) | 1 | \$ 500.00 | \$ 500.00 |
| Conexiones de gas | 1 | \$ 250.00 | \$ 250.00 |
| Mano de obra | | | |
| Mano de obra | 1 | \$ 300.00 | \$ 300.00 |
| Termómetro | 1 | \$ 1,500.00 | \$ 1,500.00 |
| Hidrómetro | 1 | \$ 2,000.00 | \$ 2,000.00 |
| Equipo de medición y pruebas | | | |
| Medidor de Ph | 1 | \$ 3,000.00 | \$ 3,000.00 |
| Báscula (400 kg) | 1 | \$ 3,000.00 | \$ 3,000.00 |
| Medir de conductividad | 1 | \$ 3,500.00 | \$ 3,500.00 |
| Vernier | 1 | \$ 200.00 | \$ 200.00 |
| Equipo y herramientas de producción | | | |
| Mochila aspersora | 1 | \$ 2,000.00 | \$ 2,000.00 |
| Tijeras de poda | 1 | \$ 150.00 | \$ 150.00 |
| Guantes | 1 | \$ 20.00 | \$ 20.00 |
| Batas | 1 | \$ 100.00 | \$ 100.00 |
| Semillero de 200 cavidades | 4 | \$ 40.00 | \$ 160.00 |
| Malla de servir | 1 | \$ 100.00 | \$ 100.00 |
| Cajas de plástico para empaque | 15 | \$ 80.00 | \$ 1,200.00 |
| Carretilla | 1 | \$ 500.00 | \$ 500.00 |

Estudio Financiero para la instalación y operación de un invernadero de jitomate en el
municipio de Tula de Allende Hidalgo 106

| | | | |
|--|-----|--------------|----------------------|
| Materiales e insumos de producción | | | |
| Pet most (Costal 50 kg) | 1 | \$ 950.00 | \$ 950.00 |
| Nutrientes (bultos de 25 kg) | 1 | \$ 1,500.00 | \$ 1,500.00 |
| bolsas maceta | 340 | \$ 2.00 | \$ 680.00 |
| sustrato (Camión de tezontle 7 metros cúbicos) | 1 | \$ 700.00 | \$ 700.00 |
| Semillas(paquete de 1000) | 1 | \$ 2,000.00 | \$ 2,000.00 |
| Agua (16000L/periodo) | 1 | \$ 320.00 | \$ 320.00 |
| Tanque de gas (30 kg) | 1 | \$ 320.00 | \$ 320.00 |
| luz (250 hr de consumo/ periodo) | 1 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 |
| Mano de obra directa | | | |
| Producción | 1 | \$ 8,000.00 | \$ 8,000.00 |
| Mantenimiento | 0 | \$ 8,000.00 | \$ - |
| Gastos de Administración | | | |
| Papelera | 1 | \$ 200.00 | \$ 200.00 |
| Teléfono y Fax | 1 | \$ 300.00 | \$ 300.00 |
| Gasolina | 1 | \$ 2,000.00 | \$ 2,000.00 |
| Pago de seguro | 1 | \$ 300.00 | \$ 300.00 |
| Pago de mensualidad e interés por prestamo | | | \$ - |
| | | Total | \$ 249,130.00 |

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 6.2 desglosa los requerimientos de inversión en infraestructura, mobiliario y equipo (Activo fijo).

Tabla 6.2

Inversión requerida en infraestructura, mobiliario, maquinaria, equipo y herramental

| Inversión en infraestructura, mobiliario, maquinaria, equipo y herramental | | | |
|---|-----------------|---------------|----------------------|
| Concepto | Cantidad | Costo | Total |
| Camioneta | 1 | \$ 150,000.00 | \$ 150,000.00 |
| Estructura | 1 | \$ 36,200.00 | \$ 36,200.00 |
| Tubería | 1 | \$ 500.00 | \$ 500.00 |
| Tanque de agua bomba | 1 | \$ 1,500.00 | \$ 1,500.00 |
| Sistema de goteo | 1 | \$ 2,100.00 | \$ 2,100.00 |
| Calentador | 1 | \$ 5,000.00 | \$ 5,000.00 |
| Tanque de gas | 1 | \$ 500.00 | \$ 500.00 |
| Conexiones de gas | 1 | \$ 250.00 | \$ 250.00 |
| Termómetro | 1 | \$ 1,500.00 | \$ 1,500.00 |
| Hidrómetro | 1 | \$ 2,000.00 | \$ 2,000.00 |
| Medidor de Ph | 1 | \$ 3,000.00 | \$ 3,000.00 |
| Báscula | 1 | \$ 3,000.00 | \$ 3,000.00 |
| Medir de conductividad | 1 | \$ 3,500.00 | \$ 3,500.00 |
| Vernier | 1 | \$ 200.00 | \$ 200.00 |
| Mochila aspersora | 1 | \$ 2,000.00 | \$ 2,000.00 |
| Tijeras de poda | 1 | \$ 150.00 | \$ 150.00 |
| Malla de sernir | 1 | \$ 100.00 | \$ 100.00 |
| Cajas de plástico para empaque | 15 | \$ 80.00 | \$ 1,200.00 |
| Carretilla | 1 | \$ 500.00 | \$ 500.00 |
| Plásticos, Ground cover y Malla | 1 | \$ 8,450.00 | \$ 8,450.00 |
| Total= | | | \$ 216,600.00 |

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente de acuerdo a la tabla 6.3 se hace el listado de materiales e insumos de producción, luego se solicita la mano de obra directa, después se hace el listado de los gastos de administración y esto le calcula lo que necesita de equipo y herramientas, lo que serían sus costos de materia prima y mano de obra así como los costos variables durante un año.

Tabla 6.3

Costos directos e indirectos de fabricación.

| | | | | |
|--|-----|--------------|----------------------|---|
| Materiales e insumos de producción | | | | |
| Remolcador (Costo 50 kg) | 1 | \$ 950.00 | \$ 950.00 | 50 kg por año |
| Aserrín (Costo de 20 kg) | 1 | \$ 1,500.00 | \$ 1,500.00 | por año |
| Bolsas de plástico | 340 | \$ 2.00 | \$ 680.00 | por año |
| Costo del/L arbol de tomate (1 metro cubico) | 1 | \$ 700.00 | \$ 700.00 | por año |
| Compost (costo de 1000) | 1 | \$ 2,000.00 | \$ 2,000.00 | por ciclo |
| Agua (16000L/periodo) | 1 | \$ 320.00 | \$ 320.00 | por ciclo |
| Tanque de gas (30 kg) | 1 | \$ 320.00 | \$ 320.00 | por ciclo |
| luz (250 le de consumo/ periodo) | 1 | \$ 1,000.00 | \$ 1,000.00 | por ciclo |
| Mano de obra directa | | | | |
| Producción | 1 | \$ 8,000.00 | \$ 8,000.00 | |
| Mantenimiento | 0 | \$ 8,000.00 | \$ - | |
| Gastos de Administración | | | | |
| Papelaria | 1 | \$ 200.00 | \$ 200.00 | |
| Teléfono y Fax | 1 | \$ 300.00 | \$ 300.00 | |
| Vacación | 1 | \$ 2,000.00 | \$ 2,000.00 | |
| Pago de seguro | 1 | \$ 300.00 | \$ 300.00 | |
| Pago de mensualidad e interés por préstamo | | | \$ - | |
| | | Total | \$ 249,130.00 | |
| Costos directos e indirectos de fabricación | | | | |
| | | | | Costo de M.P |
| | | | | \$ 4,916.67 |
| | | | | por periodo de 4 meses |
| | | | | Costo de M.O |
| | | | | \$ 8,000.00 |
| | | | | por periodo de 4 meses |
| | | | | Costos |
| | | | | \$ 13,010.00 |
| | | | | por periodo 4 meses |
| | | | | Gastos de Administración |
| | | | | \$ 2,800.00 |
| | | | | por periodo de 4 meses |
| | | | | Costos fijos |
| | | | | \$ 2,800.00 |
| | | | | por periodo |
| | | | | Capital de trabajo para reiniciar en nuevo ciclo |
| | | | | \$15,716.67 |
| | | | | Costo total de producción por periodo |
| | | | | \$ 15,810.00 |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6.4 se solicitan los ciclos de producción por año, las matas que siembra por ciclo, la producción en kilogramos por mata, el costo de la póliza de seguro anual, el porcentaje de ganancia que espera de su inversión (TREMA) después de cinco años, y el porcentaje de utilidad que cree tendrá por año (TIR). Los años para la depreciación de su infraestructura y equipo.

Tabla 6.4

Ingreso de datos.

| Análisis de sensibilidad: La sensibilidad de un proyecto debe hacerse con respecto al parámetro más incierto: respecto de la TIR/EI porcentaje de reembolso de inversión que me va ha dar el proyecto) o el VPN del proyecto (los ingresos futuros traídos al presente) a cambios en el precio unitario de venta, o a cambios en los costos, o a cambios en la vida, o a cambios en el nivel de demanda Análisis para invernadero de 150 m² | | | | | |
|--|----|------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| Datos | | | | | |
| Período o ciclo de producción año | | 3 | Matas sembradas por ciclo | 600 | Producción en kg por mata por ciclo |
| | | | Producción estimada en kg por año | 6150 | kg/año |
| Costo mensual por trabajador | \$ | 2,000.00 | Prima de seguro anual | \$ | 900.00 |
| Porcentaje de ganancia que espera de su inversión al año | | 10.00 % | Activo Circ. | \$47,150.00 | Capital de trabajo para un año |
| Inversión requerida | \$ | 249,130.00 | Activo Fijo | | |
| Costos indirectos de las TIR | \$ | 8,400.00 | Estructura | \$ | 36,200.00 |
| TREMA | | 10.00 % | Hilo/Equipo | \$ | 30,400.00 |
| | | 10 % | Camioneta | \$ | 150,000.00 |
| Depreciación | | | | | |
| Edificios | | 10 años | | | |
| Equipo y herramientas | | 10 años | | | |
| Equipos de transporte | | 0 % | | | |
| Vehículos | | 10 años | | | |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6.5 se puede observar como el simulado obtiene los flujos de efectivo después de impuestos, durante cinco años que promete generar su propuesta de inversión. En este cálculo le muestra el costo de producción por kilogramo y el costo de producción total anual que tendría considerando la eficiencia de operación de su invernadero la cual en los primeros años no llega al 100% por curva normal de

aprendizaje; los kilogramos que tendría que vender para alcanzar dichos flujos dependiendo el precio de venta, el cual se puede modificar para observar diferentes escenarios y como a los ingresos se le deben descontar los costos de mano de obra, materiales y desgaste de sus herramientas, así como su costos indirectos de fabricación y la depreciación de su infraestructura, en la tabla 6.6 se muestra cuál sería su punto de equilibrio es decir lo que debe de vender para no perder ni ganar; por lo que previo a su inversión debe contemplar el estudio de mercado para posicionar su producto ya que al no venderlo no obtendrá los ingresos pronosticados.

Tabla 6.5

Flujos netos de efectivo después de impuestos.

Flujos de efectivo después de impuestos que promete generar esta propuesta de inversión.

| Año | Eficiencia | Ventas (Kq/año) | MOD/kq | Mst/Kq. | Desq herr/kq | Gastos de Admon. | Costo de producción /Kq | Costo de producción total anual |
|---|------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 1 | 80% | 6528 | 3.68 | 2.26 | 0.04 | 1.23 | 10.58 | \$ 69,030.00 |
| 2 | 85% | 6936 | 3.46 | 2.13 | 0.04 | 1.21 | 9.36 | \$ 69,030.00 |
| 3 | 90% | 7344 | 3.27 | 2.01 | 0.04 | 1.14 | 8.41 | \$ 69,030.00 |
| 4 | 95% | 7752 | 3.10 | 1.90 | 0.04 | 1.08 | 8.31 | \$ 69,030.00 |
| 5 | 100% | 8160 | 2.94 | 1.81 | 0.03 | 1.03 | 8.47 | \$ 69,030.00 |
| Datos: | | | | | | | | |
| Precio de venta= | | \$ 10.00 | | | | | | |
| Ventas = | | \$ 65,280.00 | \$ 69,360.00 | \$ 73,440.00 | \$ 77,520.00 | \$ 81,600.00 | | |
| Costos variables (Ton). | | | | | | | | |
| Mano de Obra | \$ | 3.68 | 3.46 | 3.27 | 3.10 | 2.94 | | |
| Materiales | \$ | 2.26 | 2.13 | 2.01 | 1.90 | 1.81 | | |
| Desg de herr | \$ | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | | |
| Costos var (TOT/U). | \$ | 5.98 | 5.63 | 5.31 | 5.03 | 4.78 | | |
| Costos var. Totales | \$ | 39,030.00 | 39,030.00 | 39,030.00 | 39,030.00 | 39,030.00 | Costos var + fijos | \$ 69,030.00 |
| Gtos Fijos | | | | | | | | |
| Gastos de admón | \$ | - | - | - | - | - | | |
| G.IND. FAB. | \$ | 8,400.00 | 8,400.00 | 8,400.00 | 8,400.00 | 8,400.00 | | |
| PRECIACIÓN | | | | | | | | |
| Extractora | \$ | 3,620.00 | 3,620.00 | 3,620.00 | 3,620.00 | 3,620.00 | | |
| MAQ.EQ. | \$ | 18,040.00 | 18,040.00 | 18,040.00 | 18,040.00 | 18,040.00 | | |
| Tot deprecia: | \$ | 21,660.00 | 21,660.00 | 21,660.00 | 21,660.00 | 21,660.00 | | |
| Gtos Fijos Totales | \$ | 30,060.00 | 30,060.00 | 30,060.00 | 30,060.00 | 30,060.00 | | |
| Punto de Equilibrio en unidades de producción | \$ | 74,754.93 | 68,742.55 | 64,155.95 | 60,541.73 | 57,620.30 | | |
| Punto de Equilibrio en kilogramos de producción | | 7475.49 | 6874.26 | 6415.60 | 6054.17 | 5762.03 | | |
| ESTADO DE RESULTADOS | | | | | | | | |
| | | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | | |
| Ventas= | \$ | 65,280.00 | 69,360.00 | 73,440.00 | 77,520.00 | 81,600.00 | | |
| (-) G. Var. tot= | \$ | 39,030.00 | 39,030.00 | 39,030.00 | 39,030.00 | 39,030.00 | | |
| (-) G. Fijos tot= | \$ | 30,060.00 | 30,060.00 | 30,060.00 | 30,060.00 | 30,060.00 | | |
| (-) U. en Op= | \$ | 3,810.00 | 270.00 | 4,350.00 | 8,430.00 | 12,510.00 | | |
| (-) % ISR= | \$ | - | - | - | - | - | | |
| (=) U. desp. ISR= | \$ | 3,810.00 | 270.00 | 4,350.00 | 8,430.00 | 12,510.00 | | |
| (+) Depreciación= | \$ | 21,660.00 | 21,660.00 | 21,660.00 | 21,660.00 | 21,660.00 | | |
| (=) FNE | \$ | 17,850.00 | 21,930.00 | 26,010.00 | 30,090.00 | 34,170.00 | | |
| Inversión | \$ | 249,130.00 | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.6

Cálculo del punto de equilibrio

| | |
|--|-----------------------|
| Punto de Equilibrio por periodo (Unidades) | 696.32 |
| Punto de Equilibrio por período (\$) | \$ 6,963.20 c/4 meses |

Fuente: Elaboración propia.

Con el método del valor presente neto hace la proyección financiera y el análisis de sensibilidad calculando la TIR con los datos proporcionados de precio de venta y costos de producción.

Podemos observar que con su precio de venta de \$12.00 la TIR es del 12% superior al 10% de TREMA que se determina agregando al índice inflacionario la prima de riesgo el cual mínimo corresponde al porcentaje de interés que el banco otorgaría por invertir el dinero en él.

Tabla 6.7

Cálculo de TIR .

| CALCULO DE VALOR PRESENTE NETO | | | | | |
|--------------------------------|------------|---------------|---------------|--|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | TIR | 3% | | | |
| Período | FEN | VPN | Acumulado | | |
| 0 | 249,130.00 | | | | |
| 1 | 17,850.00 | \$ 17,283.64 | \$ 17,283.64 | | No Recuperación |
| 2 | 21,930.00 | \$ 20,560.45 | \$ 37,844.09 | | No Recuperación |
| 3 | 26,010.00 | \$ 23,611.93 | \$ 61,456.02 | | No Recuperación |
| 4 | 30,090.00 | \$ 26,449.06 | \$ 87,905.09 | | No Recuperación |
| 5 | 34,170.00 | \$ 29,082.39 | \$ 116,987.48 | | No Recuperación |
| 6 | 34,170.00 | \$ 28,159.64 | \$ 145,147.12 | | No Recuperación |
| 7 | 34,170.00 | \$ 27,266.17 | \$ 172,413.29 | | No Recuperación |
| 8 | 34,170.00 | \$ 26,401.05 | \$ 198,814.34 | | No Recuperación |
| 9 | 34,170.00 | \$ 25,563.38 | \$ 224,377.72 | | No Recuperación |
| 10 | 34,170.00 | \$ 24,752.28 | \$ 249,130.00 | | No Recuperación |
| | | \$ 249,130.00 | | | |
| | | FNE-II= | \$ 0.00 | | |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6.8 observamos como realiza el presupuesto de costos de producción y le determina el costo unitario por kilogramo dependiendo el volumen de producción, los costos directos e indirectos; algo que de acuerdo al diagnóstico la mayoría de los productores del municipio y sus alrededores no toman en cuenta.

Tabla 6.8

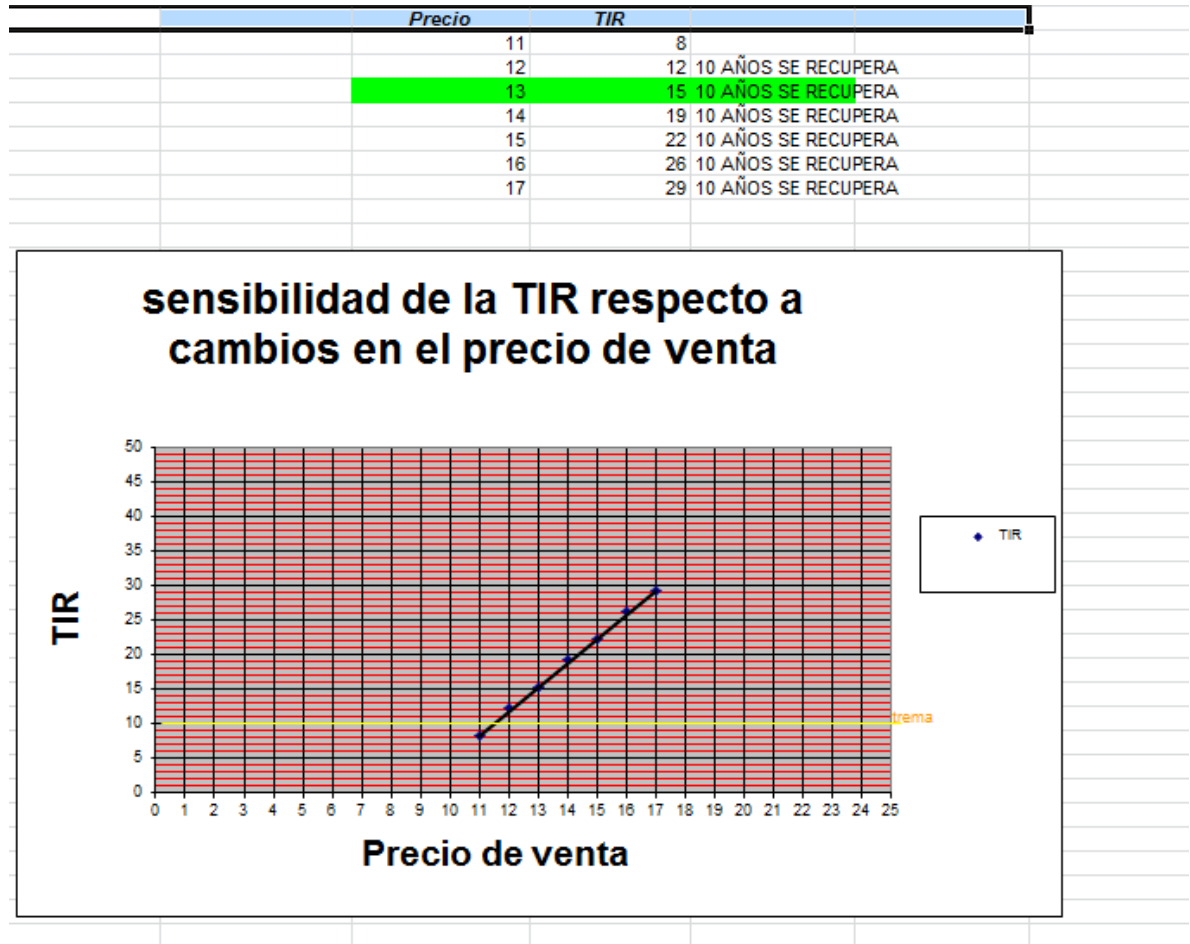
Presupuesto de costos de producción.

| Presupuesto de costo de producción | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| Concepto | Año1 | Año2 | Año3 | Año4 | Año5 | |
| volumen de producción Kg | 6528 | 6936 | 7344 | 7752 | 8160 | |
| Materia prima | \$ 14,750.00 | \$ 14,750.00 | \$ 14,750.00 | \$ 14,750.00 | \$ 14,750.00 | |
| Mano de obra directa | \$ 24,000.00 | \$ 24,000.00 | \$ 24,000.00 | \$ 24,000.00 | \$ 24,000.00 | |
| insumos (Eq y herr de prod) | \$ 280.00 | \$ 280.00 | \$ 280.00 | \$ 280.00 | \$ 280.00 | |
| otros | | | | | | |
| costos directos | \$ 39,030.00 | \$ 39,030.00 | \$ 39,030.00 | \$ 39,030.00 | \$ 39,030.00 | |
| Gastos de admon. | \$ 8,400.00 | \$ 8,400.00 | \$ 8,400.00 | \$ 8,400.00 | \$ 8,400.00 | |
| Depreciación y amortización | \$ 21,660.00 | \$ 21,660.00 | \$ 21,660.00 | \$ 21,660.00 | \$ 21,660.00 | |
| Otros | | | | | | |
| Costos indirectos | \$ 30,060.00 | \$ 30,060.00 | \$ 30,060.00 | \$ 30,060.00 | \$ 30,060.00 | |
| Costo total de producción | \$ 69,090.00 | \$ 69,090.00 | \$ 69,090.00 | \$ 69,090.00 | \$ 69,090.00 | |
| Costo unitario | \$ 10.58 | \$ 9.96 | \$ 9.41 | \$ 8.91 | \$ 8.47 | |

Fuente: Elaboración propia.

La figura 6.1 muestra el análisis de sensibilidad del precio de venta con respecto a la tasa interna de retorno y la tasa mínima de retorno aceptada.

Figura 6.1 Análisis de sensibilidad.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se elaboró el menú del simulador para acceder más fácilmente a él e introducir o consultar datos como lo muestra la figura 6.2.

Figura 6. 2 Menú del simulador financiero.



Fuente: Elaboración propia.

Con el apoyo del simulador se puede observar con los datos reales suministrados que a medida que el precio de venta disminuye, la TIR disminuye porque los flujos de efectivo neto (ingresos) son menores. TIR (Tasa interna de retorno) o porcentaje de retorno de inversión que el proyecto ofrece por año. La TIR siempre debe ser mayor que el costo de capital. Es decir el porcentaje de interés al cual presta el Banco, o se obtiene rendimiento por otro instrumento. Para que el proyecto sea viable la TIR debe ser mayor que la TREMA (Tasa de rendimiento mínima aceptada). Por lo que con un precio de venta de \$12 por kilogramo y superior cumple esta condición en un invernadero de 150 m² que fue en el que se llevó a cabo el experimento. Sin embargo la oferta en el año 2007 cuando se obtuvo la cosecha implicó precios de venta promedio de \$7.00 llegando incluso a menos de 4 pesos en el año en las ventas de mayoreo dentro de las principales

centrales de abastos del país como son México D.F; que es la más cercana a la región. El sueldo mínimo de la región era de \$47.60 diarios en 2007 con un incremento del 4% para el 2008 llegando a \$49.50 diarios, en el 2013 el sueldo mínimo. El sueldo mínimo implicaba un ingreso aproximado a \$1500.00 por mes. Las remesas promedio del 2007 fueron de 350 dólares por mes. Las remesas promedio representaban un ingreso promedio de \$7,700.00 mensuales por familia. Por lo que se concluye que un invernadero de 150 metros cuadrados no resulta tan rentable observando este contexto e incluso cuando la eficiencia de ventas es inferior al 100% no alcanza el punto de equilibrio por lo que termina perdiendo. Se recomendaría vender a menudeo y no a mayoreo y de preferencia no adquirir la camioneta.

6.2 Escenarios

Con el simulador fue posible plantear diferentes escenarios conservando constantes el precio \$10.00 que es el que se ha mantenido en promedio en el mercado de consumo final, si este se reduce la TIR también resulta negativa para el caso de un invernadero de 150 m² y sueldo mensual por empleado de \$2000.00, si el sueldo se excede de 2000 pesos por trabajador o si hay más de un trabajador la TIR resulta negativa en un invernadero de 150m². De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación publicado el 21 de diciembre del 2012 los salarios mínimos vigentes para el estado de Hidalgo en el ejercicio 2013 es de \$61.38 que corresponde al área geográfica B.

Los datos de evaluación en producción corresponden al año uno de operación con la eficiencia del 80% por la curva normal de aprendiza ya que es durante este primer año en el que el productor suele desanimarse al no tener los resultados que espera.

Tabla 6.9

Escenarios de inversión

| Tamaño del invernadero | 150 m ² | 300 m ² | 600 m ² | 1200 m ² | 1500 m ² |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Inversión inicial | \$249 130.00 | \$309 863.00 | \$422 310.00 | \$512 410.00 | \$713 880.00 |
| Matas | 680 | 1360 | 2720 | 5540 | 6800 |
| Producción por ciclo | 2720 kg | 5440 kg | 11 040 kg | 21 760 kg | 27 200 kg |
| Producción anual (3 ciclos) al 80% de eficiencia | 6 528 kg | 13 056 kg | 26 112 kg | 52 224 kg | 65 280 kg |
| Número de empleados | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 |
| Costo de producción por kg | \$10.58 | \$ 8.16 | \$5.78 | \$5.23 | \$3.40 |
| Margen Utilidad por kg | -\$0.58 | \$1.84 | \$4.22 | \$5.71 | \$6.60 |
| Costos de mano de obra por mes | \$2 000.00 | \$4 000.00 | \$ 6 000.00 | \$10 000.00 | \$12 000.00 |
| Capital de trabajo por ciclo | \$15 716.67 | \$26 850.00 | \$38 966.67 | \$74 133.33 | \$55 716.67 |
| Costos Fijos al año | \$30 060.00 | \$33 960.00 | \$41 765.00 | \$ 58 135.00 | \$63 230.00 |
| Costos Variable al año | \$39 030.00 | \$72 610.00 | \$109 200.00 | \$215 120.00 | \$ 159 030.00 |
| Punto de equilibrio anual | 7 475 kg | 7 652 kg | 7 179 kg | 9 886 kg | 8 360 kg |
| Utilidad en operación al año | (-)\$3 810.00 | \$23 990.00 | \$110 155.00 | \$248 985.00 | \$430 540.00 |
| TIR | 3% | 18% | 39% | 52% | 74% |
| Flujo neto de efectivo en primer año | \$17 850.00 | \$49 450.00 | \$143 220.00 | \$298 120.00 | \$485 370.00 |

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 6.9 con el simulador se pueden plantear diversos escenarios y observar lo que sucedería con respecto a por ejemplo un indicador muy sencillo como lo es el punto de equilibrio que es el nivel de ventas mínimo que debería tener para no tener pérdidas ni ganancias o bien la tasa interna de recuperación de su inversión ante

cambios de variables como el tamaño del invernadero, matas sembradas, número de trabajadores, salario, precio de venta.

Desde aquí podemos claramente observar como un invernadero de 150 m², está destinado al fracaso y la utilidad en operación que para este caso es igual a la utilidad después de impuestos es negativa.

7. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

Antes de emprender cualquier negocio es necesario llevar a cabo un estudio financiero en el que se contemplen todos los elementos de inversión, de lo contrario no existe una guía para invertir, la mayoría de los invernaderos son obtenidos mediante apoyos de dependencias gubernamentales que no realizan estudios previos en los que se visualicen los factores de riesgo que se pueden presentar. Para el desarrollo del estudio financiero y el simulador se requiere tener la experiencia de por lo menos un ciclo de producción que permita contemplar los costos en que se incurre al llevar a cabo las actividades cotidianas, de monitoreo y control para que el estudio sea lo más completo posible y apegado a la realidad en la determinación de los costos de producción, no es lo mismo producir a cielo abierto que utilizando la tecnología de un invernadero.

Con el simulador se puede observar como un invernadero de dimensiones inferiores a los 1200 m² no resulta rentable, lo que justifica los invernaderos de cultivo abandonados debido a que lo que invierten no siempre se recupera o proporciona lo suficiente económicamente para sostener una familia promedio de entre 7 y 9 personas. Con 1200 m² la tasa interna de retorno resulto del 52%, mientras que con uno de 600 m² 39%, de 300 m² 18% y el de 150 m² solo proporcionaba una tasa interna de retorno sobre la inversión del 3%. Lo cual es muy inferior a la tasa mínima de retorno esperada del 10%, siendo esta incluso muy baja para estas dimensiones. El punto de equilibrio es una referencia en la toma de decisiones al mostrar los beneficios esperados por ventas, pues indica los ingresos necesarios por ventas para cubrir los costos fijos y variables, para que a partir de este nivel pueda tener beneficios, sin embargo no necesariamente al superar este nivel de ventas por kilogramos o ingresos económicos significa que las

ganancias son suficientes para hacer rentable el proyecto; en el invernadero de 150 m² los ingresos estimados por ventas son de \$65 280.00, mientras que el punto de equilibrio me indica que necesito un nivel de ventas de \$74 754.93 para no perder ni ganar, lo que puede tomarse como referencia de que este proyecto no resulta viable obteniéndose una utilidad en operación negativa lo que significa pérdida. Sin embargo aunque en el invernadero de 600 m² el punto de equilibrio resulto de \$71 785.66 y el ingreso por ventas es de \$261 120.00 con una utilidad en operación al año de \$110 155.00, un flujo neto de efectivo de \$143 220.00, lo cual resulta más atractivo al tener una tasa interna de retorno del 39% anual pero esto depende de los intereses del inversionista y sus costos de oportunidad, pues solo representa el 3.25% mensual. Un invernadero de 1500 m² el simulador mostro un ingreso por ventas de \$ 652 800.00 en el primer año al 80% de eficiencia con un punto de equilibrio de \$ 83 594.68, una utilidad en operación al año de \$430 540.00 con una tasa interna de retorno del 74% anual, un flujo neto de efectivo de \$ 485 370.00; siendo esto considerablemente más atractivo para invertir. Los datos que son registrados en los componentes del estudio financiero son el resultado de estudios previos de mercado, técnico y organizacional los cuales suele no contemplar un pequeño productor interesado por lo que un simulador basado en la experiencia real con el objeto determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la ejecución de su proyecto, los costos totales de la operación del proceso productivo y el monto de los ingresos a recibir en los periodos de vida útil promedio de su invernadero le muestra su viabilidad económica sin poner en riesgo su capital, esfuerzo y emoción. El estudio financiero se debe desarrollar cuando existe un mercado potencial que se aspira cubrir, para que no esté destinado al fracaso. Otra problemática a la que se

enfrentan los productores es en la venta directa de sus productos, los intermediarios determinan los precios en los centros de abasto, quienes aprovechan el hecho de ser un producto perecedero, obteniendo así ellos las mayores ganancias. Lo cual se podría aminorar si los productores se organizaran y formaran alianzas.

De las entrevistas realizadas solo el 40% cuenta actualmente con su invernadero y el 60% ya no porque la venta de su cultivo no fue favorable, no tiene recursos económicos para reinvertir por lo que decidieron abandonarlo y no sembrar más. Mediante las entrevistas nos pudimos percatar que los productores del municipio han invertido en invernaderos inferiores a los 150 m² en un 52%, el 44% emplea menos de tres trabajadores, el 26% paga un salario inferior a los \$50.00, muestran que no tienen idea de lo que han invertido o necesitaron invertir, el 97% buscó apoyos de gobierno a través de SAGARPA para su financiamiento, no hay control de su producción o no aprovechan al máximo su capacidad para producir, no tienen idea de sus costos de producción, venden al precio que dicta el mercado sin tomar en cuenta su punto de equilibrio, creen tener utilidades pero no contemplan todos sus costos y gastos, no tienen adecuada organización, el 60% expresa que la principal causa del fracaso es la falta de recursos económicos; los principales problemas que han tenido son: económicos, técnicos por falta de capacitación, mala organización, inadecuado control de temperatura, bajas ventas y falta de agua. Sugieren formar asociaciones pero no ha habido iniciativa.

Una de las causas por las cuales los invernaderos fracasan es por la falta de una planeación estratégica que incluya planes de mercadotecnia porque no se tiene bien definido el mercado hacia dónde va dirigida la producción. Se deben satisfacer los requerimientos del cliente que está dispuesto a pagar el precio del producto por su valor

agregado en cuanto a especificaciones de sanidad, tiempo oportuno y cantidad; lo que mantendrá su lealtad, esto implica definición de objetivos, estrategias y metas relacionados con la inversión en capacitación e instalaciones en tamaños adecuados; porque si no se tiene capacidad de producción para satisfacer el mercado ya fuere el Nacional o el de exportación, capital y compra de los insumos por volumen para abatir los costos, un mercado definido y confiable, esto es, clientes antes de invertir, estará destinado al fracaso.

Todo lo anterior comprueba la hipótesis de que existe una relación directa entre un estudio financiero previo y la toma de decisiones que contribuyan al éxito económico de un invernadero de jitomate.

REFERENCIAS

- Abad, B. M. y L. C. Cadahía (2000). *Sustratos y su utilización. Memorias del curso Ingeniería, manejo y operación de invernaderos para producción intensiva de hortalizas*. México: INCAPA
- Alpi, A. y F. Tognoni (1991). “*Cultivo en invernadero*”. Madrid, España: Ediciones Mundi Prensa.
- Avidán, A. (2001). *Memorias del curso “Ferti-irrigación en sustratos artificiales”*. Departamento de Irrigación. México: UACH. Chapingo.
- Bastida, T. A. y J. A. Ramírez. (2002). *Invernaderos en México. Diseño, construcción y manejo. Serie de publicaciones Agribot. Departamento de Preparatoria Agrícola*. México: UACH. Chapingo.
- Baca, U. G. (1994). *Ingeniería Económica*, México: editorial Mc. Graw Hill
- Baca, U. G.(2008). *Evaluación de Proyectos*. México: editorial Mc. Graw Hill.
- Baca, U. G.(2010). *Evaluación de Proyectos*. México: editorial Mc. Graw Hill.
- Bargueño, H. (2000). *La fertirrigación*. México: FIRA Centro de Desarrollo Tecnológico Tezoyuca, Morelos.
- Bernat (1990). *Invernaderos: Construcción, manejo, rentabilidad*. España :Aedos.
- Blancard, D. (2005). *Enfermedades del Tomate*. México :Ediciones Mundi Prensa.
- Brigham, E. F. y J. F. Houston. (2004). *Fundamentos de Administración Financiera*. . México: CECSA.
- Castilla, N. 2ª ed. (2004). *Invernaderos de plástico Tecnología y manejo*. México: Ediciones Mundi Prensa.
- Coss, B. (2002). *Análisis y Evaluación de Proyectos de inversión*. México: LIMUSA.

- Cruces, C.R. (2006). *Lo que México aportó al mundo*. México: Quarzo
- Díaz, S. T. (2001). *Los filmes plásticos en la producción agrícola*. Madrid, España: Mundi prensa.
- Flores, U.J.A.(2007) *Proyectos de inversión para las PYME: Creación de empresas*. Bogotá, Colombia: ECOE EDICIONES.
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
<http://faostat.fao.org> (Consultada en Noviembre del 2011)
- Gil, V.I., Miranda. (2002). *Producción de tomate rojo en hidroponía bajo invernadero*. Manual de manejo. México: Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo.
- González R. Rene. (2004). *Elaboración de Planes de Negocio*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, H. A; A. Hernández V. y A. Hernández S. (2005). *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. México: International Thompson Editores.
- Hill, C. W. L. y G. R. Jones. (2009). *Administración Estratégica. Un enfoque integrado*. Tercera edición. Colombia: Mc. Graw Hill.
- Hinojosa, J. A. y H. Alfaro. (2000). *Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión*. Editorial trillas. D.F., México p. 369 -448.
- Martínez, G. P. F. y B. Bimbo. (1992). *Materiales plásticos para cubierta de invernadero. Datos para la selección y efectos sobre los cultivos*. España: Actas del XII Congreso Internacional de Plásticos en Agricultura.
- Lawrence, J. G. (2000). *Principios de administración financiera*. Octava edición. México: Prentice Hall.

- Matallana, G. A. y J. I. Montero (2001). “ *Invernaderos. Diseño, construcción y ambientación*”. España: Ediciones Mundi-Prensa. .
- Moroto, J. V. (1990). *Elementos de horticultura general*. España: Mundi-Prensa.
- Münch, G. L. y García (2012). *Fundamentos de Administración*. México. Trillas.
- Muñoz, P. (1998). *Estructura de invernaderos. Tipología y materiales*. España: Curso superior de especialización sobre Tecnología de Invernaderos II. Dirección General de investigación y Formación Agroalimentaria de la Junta de Andalucía.
- Moyer R.C., Mc Guigan J.R. y W.J Kretlow (2005) *Administración Financiera Contemporánea*, p. 353, México: THOMSON
- Nassir S. Ch. y R. Sapag. (1995). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Mc. Graw Hill Interamericana, Santafé de Bogotá, D:C., Colombia., pp 225-390.
- Nuez, F. (2001). *El cultivo del tomate*. España: Ediciones Mundi Prensa.
- Núñez, J. (2000). *Films plásticos para cubiertas y acochados. En tecnología para cultivos de alto rendimiento*. España: Novedades agrícolas S.A.
- Papaseit, P. (1997). *Los plásticos y la agricultura*. España: Ediciones de Horticultura. España.
- Ramírez P. David. (2007). *Contabilidad Administrativa*. México: editorial Mc. Graw Hill.
- Rodríguez F.H. (2006). *El Tomate Rojo. “Sistema Hidropónico”*. México: editorial trillas.
- Serrano Cermeño, Z. (2005). *Construcción de Invernaderos*. México: Ediciones Mundi Prensa

Sistema de información Agroalimentaria y Pesquera. <http://www.siap.gob.mx>

(Consultada en Noviembre del 2011).

Sistema Producto Nacional Tomate Rojo. 2009. Estudio de Mercado PROMERCADO.

<http://www.tomatenacional.com.mx> (Consultado en diciembre 2011).

Tamaro, D. (1974). *Manual de horticultura*. Séptima Edición. España: Editorial Gustavo Hill.

Tognoni, F. (2000). *Los cultivos protegidos: Origen y desarrollo. Memorias del Curso internacional "Ingeniería, manejo y operación de invernaderos para la producción intensiva de hortalizas*. México: Editores J. Z. Castellanos y M. Guzmán Palominos. Instituto de capacitación para la productividad agrícola, S. C. Celaya, Gto. México.

TRADE MAP Trade Statistics For International Business Development.

<http://www.trademap.org> (Consultado en octubre del 2011).

Valadez, A. L. (1994). *Producción de hortalizas*. México:Editorial Limusa.