



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE CONTADURIA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**“TESIS APOYADA POR EL CONSEJO
ESTATAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE
MICHOACÁN”**

**“ESTUDIO Y PROPUESTA PARA ESTABLECER UN MODELO DE
PRODUCCION DE JITOMATE HIDROPÓNICO BAJO INVERNADERO
EN OCAMPO, MUNICIPIO DE OCAMPO, MICHOACAN”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACION**

PRESENTA:

ING. ADOLFO CASTRO ESPITIA

DIRECTOR DE TESIS

DR. GERARDO GABRIEL ALFARO CALDERON

MORELIA, MICHOACÁN, MEXICO, NOVIEMBRE 2012.

ÍNDICE

	Pagina
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE CUADROS	6
LISTA DE FIGURAS	7
1. RESUMEN	8
2. ABSTRACT	9
3. INTRODUCCIÓN	10
4. SITUACIÓN DEL PROBLEMA	13
5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	15
6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	15
7. OBJETIVOS	16
7.1 Objetivo General	16
7.2 Objetivos específicos	16
8. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	17
9. HIPÓTESIS	19
10. JUSTIFICACIÓN	20
ANTECEDENTES	22
MARCO TEÓRICO	24
CAPÍTULO I	
DESCRIPCION DEL OBJETO DE ESTUDIO	53
1.1. Descripción del jitomate	53
1.2. Contenido e importancia del consumo del jitomate	54
1.3. Producción tradicional del jitomate	56
1.4. Desarrollo de producción del jitomate en invernadero	60
1.5. Producción	72
1.6. Materia Prima	72
1.7. Mano de obra	72
CAPÍTULO II	
MERCADO	74

2.1. Tipos de mercado	74
2.2. Estrategia de comercialización	74
2.3. Segmentación de mercados	76
2.4. Posicionamiento de mercados	77
2.5. Medio ambiente	78
2.6. Comportamiento de la oferta y la demanda	78
2.7. Productos o servicios existentes	79
2.8. Comportamiento del comprador o consumidor	79
2.9. Análisis de Precios	80
2.10. Canales de comercialización	82
2.11. Tipo de demanda que apoyará al proyecto	83
2.12. Producto	83
2.13. Precio	84
2.14. Plaza	84
2.15. Promoción	84

CAPÍTULO III

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	85
3.1. Localización	85
3.2. Macro localización	86
3.3. Micro localización	87
3.4. Extensión	88
3.5. Orografía	88
3.6. Hidrografía	88
3.7. Clima	88
3.8. Suelo	88
3.9. Agricultura	88
3.10. Servicios	88
3.11. Tamaño	89
3.12. Lay out	89

CAPÍTULO IV

ADMINISTRACIÓN	91
4.1. Análisis organizativo, administrativo y legal	91
4.2. Análisis organizativo	93
4.3. Organigrama propuesto	94
4.4. Funciones de cada área	95
4.5. Marco legal de la empresa y factores relevantes	99
4.6. Selección, adecuación o conformación de la figura jurídica	101
4.6.1. Jurídica	101
4.6.2. Interna	101

CAPÍTULO V

ESTUDIO ECONÓMICO	102
5.1. Estudio económico	102
5.2. Análisis sobre la determinación de la producción	102
5.3. Inversión	104
5.4. Fuentes de financiamiento de un proyecto	105
5.5. La optimación del financiamiento	107
5.6. Clasificación de las inversiones	107
5.7. La importancia del periodo respaldado con capital de trabajo	110
5.8. Métodos para calcular cuánto invertir	111

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA	131
6.1. Valor Presente Neto (VPN)	132
6.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)	134
6.3. Relación Beneficio Costo (R B/C)	135

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS Y ADMINISTRACIÓN DE RIESGO	138
7.1. Riesgos financieros	139
7.2. Riesgos de cultivo	139
7.3. Plagas	141
7.4. Desastres naturales	142

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES	144
---------------------	------------

CAPÍTULO IX

RECOMENDACIONES	146
------------------------	------------

BIBLIOGRAFÍA	147
---------------------	------------

ANEXOS	154
---------------	------------

LISTA DE TABLAS

Tabla No.1. Proyectos de invernaderos subsidiados por la Sagarpa en 2002-2005	Pág.32
Tabla No.2.Composición química de Jitomate de (100gr.)	Pág.52
Tabla No.3. La selección, clasificación y empaque de jitomate	Pág.71
Tabla No.4. Simbología de selección de tamaño del jitomate	Pág.71
Tabla No.5. Precios al mayoreo de Frutas y Hortalizas. Pesos (\$) por kilogramo calculado	Pág.81
Tabla No.6. Inversión inicial	Pág.116
Tabla No.7. Parámetros de producción	Pág.118
Tabla No.8. Productos utilizados para 540m2 de jitomate hidropónico en invernadero	Pág.120
Tabla No.9. Proyección Financiera	Pág.121
Tabla No.10. Proyección de costos totales	Pág.123
Tabla No.11. Proyección de ingresos totales	Pág.124
Tabla No.12. Depreciaciones y amortizaciones	Pág.125
Tabla No.13. Capital de trabajo	Pág.126
Tabla No.14. Período de recuperación del capital	Pág.127
Tabla No.15. Estado de Resultados	Pág.128
Tabla No.16. Punto de Equilibrio	Pág.129
Tabla No.17. Balance General	Pág.130
Tabla No.18. Análisis financiero del proyecto de jitomate en invernadero	Pág.137

LISTA DE CUADROS

Cuadro No.1. Factores a considerar para la instalación de Invernaderos	Pág.30
Cuadro No.2. Costo por m ² en una superficie de 1,000m ² y 8,000m ² en invernadero	Pág.37
Cuadro No.3. Rentabilidad del jitomate por tamaño de unidad de producción	Pág.39
Cuadro No.4. Utilidad del jitomate por tamaño de unidad de producción	Pág.40
Cuadro No.5. Ingreso familiar del jitomate por tamaño de unidad de producción	Pág.41
Cuadro No.6. Sugerencias para una operación eficiente de un invernadero	Pág.42
Cuadro No.7. Características Tecnológicas por Nivel de Inversión	Pág.45
Cuadro No.8. Características generales de la región	Pág.45
Cuadro No.9. Productividad del jitomate en campo (tn/ha)	Pág.57
Cuadro No.10. Producción anual de jitomate por principales estados (Miles Toneladas)	Pág.59
Cuadro No.11. Producción de jitomate en invernadero y cielo abierto	Pág.60
Cuadro No.12. Superficie de jitomate (miles de ha)	Pág.60
Cuadro No.13. Producción de jitomate (miles de Ton.)	Pág.61
Cuadro No.14. Fuentes de fertilizantes a ocupar en hidroponía	Pág.64
Cuadro No.15. Requerimientos nutricionales de jitomate por etapa fenológica	Pág.65
Cuadro No.16. Cantidades de fertilizantes necesarios para preparar 1000 litros de una solución nutritiva básica completa para el riego de las hortalizas consideradas	Pág.65
Cuadro No.17. Análisis de Riesgo en la producción de jitomate bajo invernadero	Pág.143

LISTA DE FIGURAS

Figura No. 1. Invernaderos establecidos con apoyo de recursos federales para un grupo de Productores de Quiroga, Mich.	Pág.31
Figura No. 2. Invernaderos abandonados por contar con un tamaño inapropiado (pequeño), Falta de capacitación y de asistencia técnica, entre otros factores.	Pág.34
Figura No. 3. El tamaño de los invernaderos tiene un impacto directo en la rentabilidad.	Pág.37
Figura No. 4. Jitomate Saladette.	Pág.54
Figura No. 5. Diagrama de flujo de la comercialización de jitomate a nivel nacional	Pág.83
Figura No. 6. Municipios que conforman la zona oriente del Estado de Michoacán.	Pág.87
Figura No. 7. Localización de la comunidad de Ocampo.	Pág.88
Figura No.8. Croquis de Ubicación del Experimento.	Pág.88
Figura No. 9. Estructura organizativa de la empresa.	Pág.95

1. RESUMEN

El presente trabajo de investigación del cultivo del jitomate bajo condiciones de invernadero, consiste en un modelo de siembra de jitomate, implementando un sistema de (HIDROPONÍA) que se realizó en el Municipio de Ocampo, Michoacán. El propósito de este trabajo de tesis consistió en apoyar a productores rurales de bajos ingresos en obtener recursos financieros subsidiados por la Secretaria de la Reforma Agraria. Asimismo, contribuir un poco al abatimiento de la crisis alimentaria que estamos viviendo hoy en día en el mundo y en el combate a la pobreza y la marginación de las comunidades rurales en el estado de Michoacán.

Este estudio se justificó por la obtención de beneficios económicos para los productores, así como el mejoramiento en el rendimiento y calidad del producto, utilizando un sistema de riego por goteo adecuado para el ahorro de agua. En este modelo se optó por sembrar en bolsas utilizando “el sistema de hidroponía”. La hidroponía es la siembra de alguna planta en ausencia de la tierra, por lo que los nutrientes, tienen que ser administrados con una dosis y balanceo adecuado, de este modo se tiene un mayor control y aprovechamiento de los nutrientes que llegan a la planta. Al sembrar en invernadero se tiene una ventaja sobre la siembra a cielo abierto, ya que se reducen las variables que afectan a los cultivos, tales como plagas, roedores, insectos, heladas, además la humedad y la temperatura pueden ser controladas. Concluyendo que con el uso de un buen sistema de producción hidropónico bajo condiciones de invernadero se obtiene mejor control climático, la reducción de aplicación de agroquímicos, la mejora y calidad de la cosecha y el poder de disponer del producto en las épocas de menor oferta o cuando se encuentran los mayores precios de compra así como el mayor aprovechamiento en el sistema del agua de riego, protección contra plagas y enfermedades, incremento en la producción y mejor beneficio económico en el proceso productivo del cultivo.

2. ABSTRACT

The present work of investigation of the culture of the low tomato conditions of greenhouse, it consists of a model of sowing tomato, implementing (HYDROPONÍCS) system that was realized in the Municipality of Ocampo, Michoacán. The intention of this work of thesis consisted of supporting rural producers of low income of obtaining financial resources subsidized by the Secretariat of the Agrarian Reform. Likewise, to contribute a bit to the discouragement of the food crisis through that we are living nowadays in the world and in the combat to the poverty and the marginalization of the rural communities in Michoacán's condition.

This study justified itself for the obtaining of economic benefits for the producers, as well as the improvement in the performance and quality of the product, using a system of irrigation for drip adapted for the water saving. In this model it was chosen to sow in bags using " the system of hydroponics ".The hydroponics is the sowing of some plant in absence of the land, for what the nutrients, they have to be administered with a dose, and suitable balancing, thus there is had a major control and utilization of the nutrients that come to the plant. On having sowed in greenhouse an advantage is had on the sowing to opened sky, since there diminish the variables that concern the cultures, such as plagues, rodents, insects, frosts, in addition the dampness and the temperature can be controlled. Concluding that with the use of a good system of production hydroponic under conditions of greenhouse obtains better climatic control, the reduction of application of agrochemical, the improvement and quality of the crop and the power to have the product in the epochs of minor offers or when they find the major purchase prices as well as the major utilization in the system of the water of irrigation, protection against plagues and diseases, increase in the production and better economic benefit in the productive process of the culture.

3. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, se llevó a cabo en el Municipio de Ocampo, Estado de Michoacán. El trabajo consistió en implementar un modelo de producción de jitomate hidropónico bajo invernadero en un área de 540 m².

El trabajo que a continuación se presenta es un modelo de producción de jitomate tipo saladette, utilizando un sistema de producción en semi-hidroponía bajo condiciones de invernadero, en el Municipio de Ocampo del Estado de Michoacán, la hidroponía, es una herramienta para la generación de empleos e ingresos en la población de escasos recursos y también mediante la formación de empresas hidropónicas de pequeña y mediana escala en zonas rurales, urbanas o suburbanas.

El crecimiento de la población mundial y la escasez de buenas tierras, originarán que en los próximos años se enfrente una situación de serios problemas en el abasto de alimentos. Además de las condiciones ambientales que son cada vez más cambiantes, hay menos suelos y agua de calidad y mayor deterioro ambiental. Sin embargo existen tecnologías aplicadas al campo como es el caso de los invernaderos, que se presentan como alternativa para el abasto de alimentos, maximizando la eficiencia de recursos que cada vez son más escasos. Dentro de la producción en invernaderos se encuentran las hortalizas, siendo el jitomate una de las más rentables.

La producción de hortalizas en el Estado de Michoacán, debe de tender a métodos de siembra intensivos, bajo sistemas de invernaderos, siendo que actualmente la mayor superficie de los cultivos es en forma extensiva.

El jitomate por su gran demanda y su alto potencial de rendimiento hacen que esta hortaliza sea una de las mas sembradas en los invernaderos de todo el mundo. Michoacán por sus condiciones de clima, ubicación geográfica, disposición de sol en invierno y vías de comunicación, muestra un alto potencial para el establecimiento de invernaderos, donde los productores pueden diversificar los cultivos que tradicionalmente siembran.

La ventaja de contar con naves de invernadero es la de producir hortalizas cuando las condiciones climáticas no lo permiten a campo abierto, abriendo una oportunidad de venta con precios excelentes, por el periodo extendido de cosecha se tienen dos ventanas en esta zona, noviembre-diciembre y abril-mayo.

El invernadero es un sistema de producción agrícola de precisión muy intensivo que se ha desarrollado a raíz de los descubrimientos de las sustancias nutritivas que permiten el desarrollo de las plantas, que al conjugarse con el uso de sistemas de riego y plásticos permite una gran producción en cultivos hortícolas como el jitomate.

Existe un intervalo de tiempo donde la oferta está por debajo de la demanda y la ganancia para el agricultor que se arriesga a producir fuera de época para cosechar en ese intervalo puede ser bastante mayor, pero el riesgo de fracaso es muy alto, debido a la mayor probabilidad de ocurrencia de los fenómenos meteorológicos ya señalados. El productor que sigue este camino generalmente gana mucho un año pero puede perder durante varios años seguidos.

Por otro lado, la globalización de la economía, el involucramiento en tratados de libre comercio y las demandas de calidad fitosanitaria y de inocuidad alimentaria que están imponiendo los consumidores de hortalizas está limitando la producción tradicional en estos cultivos y forzando la búsqueda de nuevas formas de producción.

Los invernaderos, por ejemplo, no son solo una herramienta para controlar las heladas por las bajas temperaturas, pues cuando se diseñan adecuadamente, se tiene ventajas como el control de varios factores ambientales (vientos fuertes, insolación, humedad relativa, excesos de humedad edáfica) y de plagas y enfermedades (barrera física contra plagas y vectores). Desafortunadamente la mayor parte la tecnología de diseño, construcción y manejo de invernaderos y de los sistemas hidropónicos se ha generado en países desarrollados de altas latitudes geográficas, donde las difíciles condiciones climatológicas del invierno (nieve, temperatura bajo cero día y noche y poca luminosidad) y lo costoso de la mano de obra, han conducido a la sofisticación de las estructuras y equipo y, en consecuencia, a que los costos de instalación y operación sean muy elevados.

Se debe enfatizar que en México el diseño de los invernaderos y la tecnología de producción hidropónica debe ser diferente ya que las condiciones climatológicas son más favorables (abundante luz solar casi todo el año, inviernos benéficos); además, se cuenta con abundante y barata mano de obra.

Uno de los principales impedimentos para la expansión exitosa de los sistemas de horticultura protegida en el país es la falta de información y divulgación sobre el manejo de las técnicas, de sus modalidades y sus alcances, así como la falta de profesionales técnicos bien preparados y calificados.

Por ello, en la implementación de este proyecto de producción de hortalizas se pretende proporcionar las bases teóricas y el entrenamiento práctico necesario para lograr un manejo y dirección técnica de empresas exitosa basada en sistemas de producción en hidroponía - invernaderos, considerando las adecuaciones que implican las diferentes condiciones ecológicas y socioeconómicas de las distintas regiones del país.

Los resultados de estas acciones en materia de agricultura protegida han sido muy diversos: desde casos muy exitosos con altos niveles de productividad en los que se obtienen productos de excelente calidad, así como la posibilidad de conseguir buenos precios y una alta demanda del producto, hasta casos en que no se logran las expectativas y terminan por ser estructuras abandonadas, carteras vencidas y productores decepcionados.

La tecnología deberá ser la apropiada para obtener los volúmenes de producción esperados, con la calidad previamente establecida y con los costos que permitan un buen nivel de rentabilidad y de ingresos para los productores y empresas involucradas.

Finalmente, el proyecto por sí mismo o integrado con otros, deberá tener el tamaño necesario para abastecer con oportunidad y suficiencia la demanda del mercado, buscando economías de escala en la adquisición de insumos y servicios, para estar en posibilidades de competir exitosamente por la preferencia del consumidor.

4. SITUACIÓN DEL PROBLEMA

El incremento constante de la población mundial con una tasa de crecimiento anual de 1.17% (81 millones, según datos de la Organización de las Naciones Unidas), genera necesidades alimenticias en un medio ambiente donde los recursos son cada vez más escasos y problemáticos. La necesidad de alimentos, la escasez de recursos naturales y el problema de su gestión para satisfacer esas necesidades, nos obligan a buscar alternativas sostenibles de carácter técnico y financieramente viables, que generen beneficios para quienes se dediquen a la noble tarea de producir alimentos.

En la producción, tanto en cantidad como en calidad, también se debe tener en cuenta que la producción de cultivos bajo invernadero es una de las técnicas más modernas que se utilizan actualmente en la producción agrícola. La ventaja del sistema de invernadero sobre el método tradicional a cielo abierto es que, bajo invernadero, se establece una barrera entre el medio ambiente externo y el cultivo. Esta barrera limita un microclima que permite proteger el cultivo del viento, lluvia, plagas, enfermedades, hierbas y animales. Igualmente, esta protección permite al agricultor controlar la temperatura, la cantidad de luz y aplicar efectivamente control químico biológico para proteger el cultivo.

El cultivo se enfrenta a diferentes problemas; el primero de ellos es que se produce bajo el sistema tradicional que no asegura la inocuidad de los alimentos y que además no tiene niveles de productividad altos. Por otro lado, el agua necesaria para este tipo de producción es cada día más escasa por lo que los productores deberán cambiar en un tiempo relativamente corto sus sistemas de producción hacia aquellos que efficienten el uso del agua.

La función de los invernaderos es la de modificar total o parcialmente aquellas condiciones de clima que son adversas, además de aplicar agua y fertilizantes de acuerdo al estado de desarrollo de las plantas; esto se traduce en incrementos significativos en las condiciones ambientales dentro del invernadero que le son favorables a las plantas para que expresen su potencial de producción.

El término “tomate” para referirse al fruto de la especie *Lycopersicon esculentum*, pues es el término más comúnmente utilizado entre los productores e industrializadores de este cultivo. No se utiliza el término “jitomate”, pues nos parece menos adecuado aún cuando sea utilizado entre los consumidores del centro del país para diferenciarlo del tomate verde de cáscara, conocido en el norte del país como “tomatillo”, el cual pertenece al género *Physalis* spp.

La palabra jitomate procede del náhuatl *tomātl*. ‘agua gorda’.

En el norte y sur de México, que no son regiones náhuatl, se le llama simplemente *tomate* (no se le agrega el prefijo “ji”) a cualquier versión de este fruto.

México ocupó el noveno puesto en la producción con 2,1 millones de toneladas, siendo China el mayor Productor con 31,6 y Estados Unidos el segundo con 12,7. En cuanto a la exportación de jitomate fresco, España, los Países Bajos y México se disputan las tres primeras posiciones con cifras que rondan mil millones de dólares. (FAO, 2004).

Actualmente la producción de jitomate en superficies con ambientes controlados ha aumentado exponencialmente. Esto se debe a la gran diferencia de calidad y cantidad entre productos de campo y productos producidos bajo condiciones de invernadero.

Los productores mexicanos hace ya más de 10 años empezaron a notar que produciendo bajo condiciones de invernadero podrían producir mayor cantidad de fruto con mejor calidad. Al mismo tiempo, se dieron cuenta que la gente prefería pagar un poco más para tener productos mejores y con mayor vida de anaquel. Así es como se encuentra el nicho de mercado de los invernaderos que actualmente está creciendo de manera exponencial.

En los últimos años ha sido sorprendente como la alta tecnificación ha permitido tener menores dimensiones de superficie cosechada obteniendo mucho más volumen de producción. El jitomate se considera el producto de mayor exportación a los Estados Unidos. En México se manejan dos ciclos largos, el de invierno y el de verano los cuales se diferencian por el tiempo de plantación.

El uso de invernaderos actualmente se justifica mediante la corriente mundial de calidad en la que estamos viviendo, donde los mercados son cada vez más exigentes en calidad, inocuidad, presentación y certificación del contenido, ya que el cliente final observa las

diferencias entre este tipo de producto que se presentan en los mercados con respecto a otros. Esto hace que los productos de invernadero estén en nichos de alto nivel.

Los invernaderos se han convertido en una necesidad para todos los agricultores, sobre todo por factores que afectan actualmente la producción agrícola y la importancia que están tomando factores como ecología y medio ambiente, así como la demanda de alimentos de alta calidad e inocuidad que cada día se incrementa en el ámbito mundial. (SAGARPA, 2008).

5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo a Tamayo (2007), el problema es el punto de partida de la investigación. Nace cuando el investigador encuentra una laguna teórica, dentro de un conjunto de datos conocidos. Todo problema aparece a raíz de una dificultad, la cual se origina a partir de una necesidad en la cual aparecen dificultades sin resolver.

¿Cuáles deben ser los recursos y herramientas necesarias que deberán ser considerados, utilizados e instalados para establecer una producción de jitomate hidropónico bajo invernadero en Ocampo, municipio de Ocampo, Michoacán, que permita beneficiar a la comunidad?

6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Las interrogantes de esta investigación de estudio serán los resultados finales:

- ¿La adopción de un modelo de producción de jitomate hidropónico bajo invernadero, así como la intervención donde los sujetos sociales asimilan, trabajan y valoran la competitividad de su producto, hace que se realicen proyectos exitosos en términos de generación de ingresos?
- ¿Qué posibilidades hay de que los productores de bajos ingresos adopten este modelo innovador?
- ¿Cuál debe ser el tamaño mínimo de un invernadero para que sea redituable económicamente?

Esta investigación fue lo que me llevo primero a plantearme la necesidad de crear un modelo de producción, que fuera exitoso en cuanto a la generación de ingresos y un impacto positivo en las condiciones de vida de los integrantes del grupo.

Es de vital importancia generar ingresos para poder satisfacer las necesidades primarias de la familia y así contribuir a erradicar la pobreza extrema en la sociedad.

7. OBJETIVOS

7.1 Objetivo General:

Proponer un modelo de producción de jitomate tipo saladette indeterminado de alta calidad durante todo el año, para satisfacer el mercado local y regional y con ello mejorar las condiciones de vida, tanto de los productores como de los consumidores, con la generación de productos aceptables y accesibles para el consumidor, así como la de promover el mejoramiento de la vida de la familia y generación de ingresos mediante la producción de jitomate bajo condiciones de invernadero que se comercialice en la región a precios competitivos.

7.2 Objetivos específicos:

- Generar autoempleo y con ello mejorar las condiciones de vida de los involucrados en esta actividad.
- Ofrecer al mercado jitomate de alta calidad y con precios accesibles para los consumidores locales y regionales.
- Fomentar el trabajo en equipo y solidario para tener éxito en la producción.
- Obtener jitomate de excelente calidad y con altos rendimientos, mediante un eficiente control de plagas y enfermedades con este sistema de producción.
- Consolidar el proyecto como un Modelo Piloto para la generación de tecnologías así como para la difusión y capacitación de la gente campesina e indígena del municipio y la región.
- Lograr la aceptación del proyecto a fin de obtener ingresos.

8. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Variable: es una característica observable en un objeto de estudio, que puede adquirir diversos valores y esta variación es susceptible de medirse.

Variable dependiente (Y): Reciben este nombre las variables a explicar, o sea el objeto de investigación, que se intenta explicar en función a otras variables.

La variable dependiente a explicar en este trabajo es el planteamiento de cómo podrían los productores implementar un sistema de producción de jitomate con un buen manejo que les permita tener un buen rendimiento y calidad en la producción:

V.D. Rendimiento y calidad.

Variable independiente (X): Son las variables explicativas, o sea los factores susceptibles de explicar las variables dependientes.

En este caso la variable independiente que corresponde al problema identificado es:

V.I.= Tecnología bajo cubierta

A continuación se describen las variables de estudio.

- **Rendimiento.** Se realizarán 10 cortes. Los frutos se clasificaran en calidad de exportación:
 - extra grande (frutos de 150 gramos),
 - grande (entre 125 y 150 gramos),
 - mediano (de 100 a 125), y,
 - chico (de 75 a 100 gramos).

- **Calidad.** Se analizara mediante variables físicas y químicas en dos periodos de corte. Para evaluar la calidad de pos cosecha se tomaran parámetros físicos (pérdida de peso, firmeza y color) y químicos (acidez titulable y sólidos solubles totales) del primero y décimo corte, se realizarán del 20 de julio y 16 de Septiembre de 2012.

Los frutos serán lavados con agua clorada a 250 partes por millón y se almacenaran por 12 días a 20°C, para posteriormente realizar las evaluaciones correspondientes. La pérdida de peso se determinara según Díaz-Pérez (1998), reportándose en porcentaje. La firmeza se va a evaluar como la fuerza necesaria (Newton) para romper el tejido del fruto con un punzón de 10 milímetros de diámetro, mediante un penetrómetro digital.

El cambio de color expresado en ángulo de matiz y cromaticidad se va determinar en dos puntos ecuatoriales del fruto, utilizando un espectrofotómetro Minolta. La acidez titulable y sólidos solubles totales serán cuantificados utilizando la técnica descrita en 1998 por la Asociación Oficial de Químicos Agrícolas (AOAC, por sus siglas en inglés). Los datos serán analizados estadísticamente, empleando el procedimiento Modelo Lineal General (GLM, por sus siglas en inglés) con el SAS Institute (1988) y posteriormente se hará una comparación de medias con la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$).

9. HIPOTESIS

Dado que no se produce jitomate en el municipio de Ocampo del estado de Michoacán, por las condiciones climatológicas que predominan en la región, implementaremos un sistema de la producción de jitomate hidropónico bajo condiciones de invernadero.

Con la implementación de este proyecto de inversión y con la evaluación técnica y económica del invernadero “Las Flores UCD” se obtendrá certidumbre para conocer los niveles de rentabilidad del modelo propuesto, lo que llevará a la aceptación o rechazo del proyecto productivo.

10. JUSTIFICACION

La justificación son las razones de la utilidad del estudio, o bien es necesario argumentar a favor del estudio, que utilidad y conveniencia tiene su realización, Hernández et al (2008).

El jitomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio (Infoagro, 2003).

Al observar la poca disponibilidad de productos orgánicos en el mercado a un precio justo y la existencia de rezago económico en diversas regiones del país, detectamos la oportunidad de llevar un proyecto sustentable en el municipio de Ocampo, Michoacán, por lo que con el propósito de generar nuevas fuentes de empleo, ofreciendo alimentos orgánicos, diversificando su producción agrícola, implementaremos un modelo de producción de hortalizas.

Los cultivo hidropónicos se consideran como la agricultura del futuro creando con esto nuevas oportunidades para seguir conservando esta actividad con el propósito de crear alternativas de producción y de esta forma hacer frente a los cambios climatológicos que se han venido presentando en los últimos años. Por esto mismo implementaremos una nueva herramienta de producción (Invernadero).

El invernadero, es una herramienta que sirve para evitar el daño que causan las heladas y bajas temperaturas que predominan en el municipio. Favorece en cuanto a una producción limpia y de mejor calidad, se puede hacer uso intensivo del espacio y cosechar 2 veces al año. Por otro lado, se reduce la contaminación por la aplicación de agroquímicos, ya que estos se aplican en el área cerrada (dentro del invernadero) y existe un mejor control de plagas y enfermedades

Un beneficio muy importante es el ambiental ya que de producir bajo esta técnica de hidroponía, se obtiene es el uso adecuado del agua, ya que mediante el uso del sistema de riego por goteo puede hacerse un uso eficiente del preciado líquido y evitar su desperdicio, esto tomando en cuenta que en el municipio de Ocampo, algunas de sus poblaciones no

cuentan con agua potable, por lo que es viable la utilización de invernaderos para la producción de hortalizas para reducir el gasto de agua en la actividad agrícola.

Es de suma importancia crear métodos alternativos a los cultivos tradicionales para evitar la erosión y desgaste del suelo, así como la deforestación y destrucción de ecosistemas. Además que resulten rentables para quienes los desarrollen.

El grave rezago en la producción agrícola en nuestro país ha generado que millones de personas hayan tenido que emigrar principalmente a los Estados Unidos de Norteamérica, ante la pobreza del campo y sus condiciones de baja productividad y nula rentabilidad.

La situación anterior, ha propiciado que autoridades del Gobierno, productores, empresarios y profesionistas, en los últimos años hayan emprendido una serie de acciones que buscan llevar la tecnología al campo, donde una de las alternativas que más ha encontrado eco entre los productores por sus resultados, es la de los INVERNADEROS PARA LA PRODUCCION DE HORTALIZAS EN CONDICIONES DE HIDROPONIA, estos sistemas han permitido lograr que la agricultura intensiva tenga resultados de 1 a 10 en el caso del jitomate tipo saladette, con respecto a su producción a cielo abierto.

ANTECEDENTES

En México, el jitomate es el cultivo hortícola de mayor importancia económica y social, por la superficie sembrada, el volumen en el mercado nacional y las divisas generadas. Su popularidad se debe al aceptable sabor y disponibilidad del fruto en una amplia gama de ambientes, así como a su relativa facilidad para ser cultivado (Cruz, 2007). Además su cultivo tiene las siguientes ventajas: genera empleo debido a que requiere mucha mano de obra desde la siembra hasta el empaque; estimula el empleo urbano proporcionando oportunidades de negocios en aspectos como manufactura, venta de agroquímicos, maquinaria y equipo; se necesita semilla de calidad; su exportación va en aumento, lo mismo que los precios pagados a los productores, generando importantes cantidades de divisas; mejora la nutrición de los consumidores; es muy versátil en su uso porque se puede consumir en fresco, cocinado, frito y procesado industrialmente en conservas, salsas, jugos y en polvo (Cruz, 2007).

En México, existe una gran diversidad de regiones dispersas en el territorio nacional con diferentes climas, altitudes y condiciones meteorológicas contrastantes, en las que se podría producir bajo condiciones protegidas. También hay diferentes desarrollos de infraestructura, distancia a frontera, facilidades de mano de obra, apoyo de los gobiernos federales y estatales.

Por otro lado, en la región central del país está creciendo el invernadero multitúnel automatizado, principalmente bajo condiciones hidropónicas (Ojo de Agua, 2007).

En México el estado que más produce jitomate es Sinaloa, seguido de Michoacán, Baja California, Baja California Sur, Jalisco y Zacatecas. Cabe destacar que nuestro país es el exportador número uno de jitomates en el mundo.

La actividad hortícola en México es muy importante tanto para el consumo nacional como para el mercado de exportación; este sector se está expandiendo debido a que se están ampliando los mercados y está generándose una cultura dentro de los consumidores, para mejorar su salud a través del consumo de frutas y hortalizas orgánicas.

La producción de hortalizas bajo invernadero en hidroponía es un sistema alternativo. Sin embargo, éste no se ha desarrollado ampliamente debido a diversos factores; La falta de recursos humanos calificados en esta área, la alta utilización de agroquímicos que afectan el sector salud, el alto costo de la tecnología existente y la falta de instituciones que desarrollen investigación de apoyo a este sector.

Por lo anterior, los mismos grupos se han creado un sistema alternativo, que nosotros denominamos, “Producción de hortalizas orgánicas, en invernadero bajo el sistema semi-hidropónico” teniendo un sistema de captación de agua para que nos sea sustentable el producto y no dependamos de los servicios públicos que la escasez aumenta conforme a la población.

MARCO TEÓRICO

El marco teórico nos amplía la descripción del problema. Integra la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas. Es la teoría del problema, por lo tanto, conviene relacionar el marco teórico con el problema y no con la problemática de donde este surge. No puede haber un marco teórico que no tenga relación con el problema, Tamayo (2007).

En la presente investigación se conceptualiza a la pobreza como la falta de ingresos para obtener los satisfactores elementales requeridos por una familia. Considerando que el ingreso familiar representa el potencial de adquirir bienes y servicios para la satisfacción de esas necesidades, existe la propuesta de trabajar en la construcción y/o adecuación de un modelo de producción de jitomate que no sólo ayude a disponer de un ingreso familiar y sustentable, sino además garantice la satisfacción de las necesidades básicas de la familia y ayude a salir de la pobreza a dichas familias.

La “Agricultura protegida para pequeños y medianos productores en Michoacán” es la de ofrecer un panorama general de la situación que enfrentan actualmente los pequeños y medianos productores, que se dedican al cultivo de hortalizas y ornamentales bajo condiciones de invernadero en el estado de Michoacán, así como las posibilidades de negocio para quienes pretenden invertir en este tipo de agricultura.

De igual forma, mediante el análisis de rentabilidad, se da una respuesta a la pregunta que generalmente se hacen los pequeños y medianos productores de cuál debe ser el tamaño mínimo de un invernadero.

Los precios de los alimentos se elevan constantemente incluso suele haber escasez debido al abandono del campo y las condiciones climatológicas actuales. Estos factores provocan severos problemas de alimentación en gran parte de los países del mundo (SAGARPA 2003).

En México, el jitomate es una de las hortalizas de más exportación en el mundo. La aceptación que tiene en las diversas culturas del mundo se evidencia por ser el segundo producto hortícola en el consumo mundial. Es un importante generador de divisas 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. La producción mundial se ha mantenido estable, con un nivel promedio anual de 86 millones de toneladas. México ocupa el décimo lugar en su producción y representa al segundo exportador a escala mundial (20.86%) (Macías, 2003).

México ocupa el tercer lugar a nivel mundial como país exportador de jitomate, con volúmenes cercanos a las 600 mil toneladas anuales, la mayoría con destino a nuestro mercado natural: los Estados Unidos de América que adquiere 99% de la producción mexicana, lo que significa 82% de sus importaciones (SAGARPA, 2002).

Se considera que a nivel internacional las hortalizas junto con las frutas ocupan en nuestros días el segundo lugar de los productos agropecuarios, con un poco de ventaja por los cereales. Se estima que tan solo dos hortalizas contribuyen con el 50% de la producción en el mundo: la papa y el jitomate, lo cual nos indica el enorme valor que este último cultivo representa no sólo en el comercio, sino también en el sistema alimentario mundial. México ocupa el décimo lugar a nivel mundial como productor de jitomate, pero es el tercer comercializador del producto en el mundo (Aserca, 1998).

Por su alto valor comercial, el jitomate ha representado tradicionalmente un ingreso de divisas muy importante para nuestro país, únicamente superado por el ganado vacuno. Por ello, México debe continuar exportando este producto, e incluso incrementar los volúmenes ya que somos altamente competitivos en los mercados internacionales (SIAP, SAGARPA, 2001).

Tendencias en el mercado de alimentos

De acuerdo a (Stewart, 1999) existen nuevas tendencias globales en el consumo de alimentos que se están imponiendo en los mercados y que dependen en gran medida de las condiciones económicas concretas de cada país. Entre estas tendencias destacan las siguientes:

- Mayor énfasis hacia alimentos sanos (alimentos orgánicos y naturales),
- Creciente demanda de suplementos y alimentos enriquecidos; menor consumo de carne, tendencia al cambio a carnes blancas, y más comida multicultural,
- Mayor diversidad de alimentos y formas de preparación convenientes para los consumidores (uso de microondas, alimentos listos para comer en cualquier lugar),
- Mayor conciencia hacia aspectos del medio ambiente,
- Presión de la población local por sistemas de producción y comercialización más limpios,
- Desarrollo de productos dirigidos a grupos específicos de compradores,
- Fortalecimiento de políticas públicas hacia la protección del medio ambiente y el uso racional de la energía,
- Menor uso de empaques convencionales y/o uso de empaques reciclables. y
- Creciente énfasis hacia la alimentación nutritiva pero económica y mayor gasto en productos de lujo.

El creciente consumo de alimentos sanos se ubica dentro de estas nuevas tendencias globales y resulta por la preocupación del medio ambiente y llevar una vida sana. Alimentos sanos se refiere específicamente al grupo de alimentos que se producen utilizando sólo insumos naturales a través de prácticas especiales (composta, abonos verdes, uso de insecticidas naturales entre otros), para la obtención de productos libres de residuos de compuestos artificiales nocivos, esto, no sólo en el producto en sí, sino también en su transporte, envase, embalaje y etiquetado. A la agricultura que cumple con estos propósitos se le denomina ecológica, orgánica o biológica (De Grammont, 1999).

Ventajas de la producción bajo invernaderos

La producción de cultivos bajo invernadero es una de las técnicas más modernas que se utilizan actualmente en la producción agrícola. La ventaja del sistema de invernadero sobre el método tradicional a cielo abierto, es que, bajo invernadero, se establece una barrera entre el medio ambiente externo y el cultivo. Esta barrera limita un microclima que

permite proteger el cultivo del viento, lluvia, plagas, enfermedades, hierbas y animales. Igualmente, esta protección permite al agricultor controlar la temperatura, la cantidad de luz y aplicar efectivamente control biológico para proteger el cultivo (Rubio, 2006).

El invernadero se considera como una estructura con las medidas requeridas y cubiertas con determinado material translúcido o transparente, que permita tanto el crecimiento óptimo de las plantas, como el acceso a las personas para laborar en el cultivo. Las formas de la estructura no cuentan con una regla. Pueden ser circulares, elípticas, de una o dos aguas, con una altura mínima en su parte más baja de 2,50 m² y en su parte alta, de 4m (Kaya, Burton, Higos (2001). Durante el día, se acumula dentro del invernadero el calor que no sobrepase las temperaturas máximas críticas para el adecuado desarrollo de las plantas. Este calor es retenido durante la noche evitando que el descenso térmico incida en los cultivos, lo cual ocasionaría paros vegetativos que reducirán el rendimiento (Kaya et al 2001).

Tomando en cuenta las siguientes consideraciones, podemos conocer la factibilidad y potencial de un proyecto para el cultivo de jitomate, y así emprender su realización. Para la construcción del invernadero es necesario tener en cuenta la situación geográfica, orientación de norte a sur si es posible, las temperaturas máxima, mínima y media, las posibilidades de heladas, el régimen de vientos, la humedad relativa, el régimen de lluvias, la radiación solar y la especie que se va a sembrar (Wills, Honea, Ray, Buschermohle, Straw y Sams, 2002).

El invernadero cuenta con una cubierta que bloquea la radiación ultravioleta, pero debe ser permeable a la radiación solar del resto de la banda y retener la energía calorífica generada por las radiaciones que emanan del suelo y de las plantas; minimizar los problemas que se derivan de la condensación de agua; tener larga duración y costo balanceado con los beneficios. Para un invernadero se considera la luminosidad con características de transmisión, reflexión y absorción de luz (Alkoaik y Ghaly, 2005).

El piso sobre el cual se construye el invernadero estará libre de basura y piedras grandes. La superficie debe ser lisa, con una ligera pendiente no más de 1.5 a 2 por ciento, en sentido transversal y longitudinal. El invernadero de estructura metálica es de costo promedio,

aunque depende también 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. (Wills et al, 2002). Los puntos expuestos en los párrafos anteriores dejan claramente establecido que 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 (Rubio, 2005).

Al producir en invernadero tendremos mejor y mayor calidad del producto, altos rendimientos por unidad de superficie, posibilidad de cosechar repetidamente la misma especie de producto al año, ahorro en el consumo de agua, reducción de costos de producción y mayor limpieza e higiene (Venegas, Cepeda, Rancel y Gómez, 2003).

Otro punto importante de la producción bajo invernadero es la generación de empleos fijos, el gran problema del campo es que la siembra tradicional involucra el plantar, emigrar y regresar a cosechar, lo que no crea más allá de empleos temporales que son durante la siembra y en la cosecha, los invernaderos necesitan mano de obra fija debido a las diversas actividades que hay que hacer en su interior, se estima que un invernadero de 2000 metros cuadrados genera 4 empleos fijos directos y 10 indirectos, es por ello la importancia de ver los invernaderos como un factor de desarrollo rural en zonas marginadas (Reca y Echeverría, 1998).

Situación actual de la agricultura protegida

Un amplio sector del campo mexicano está conformado por pequeños productores minifundistas pues más de un 72 % de las unidades de producción del país son de 5 hectáreas o menores (INEGI Censo 2007), los cuales están dedicados a cultivos tradicionales extensivos que bajo las actuales condiciones de precios y costos ven afectado su nivel de ingreso y por consecuencia el sostenimiento familiar, por lo que en muchos casos se ven obligados a dedicarse de forma parcial o total a otras actividades diferentes a las agropecuarias, y en los casos extremos, a emigrar en busca de mejores oportunidades.

Ventajas y limitantes de la producción en invernadero

Las ventajas que ofrece la agricultura protegida, especialmente en el caso de invernaderos, han detonado en los últimos 10 años el interés de los productores por incursionar en la producción de cultivos bajo estas condiciones. Algunas de las principales ventajas de los invernaderos son las siguientes:

Ventajas de la producción en invernadero

- Mayor producción por unidad de superficie,
- Producir todo el año o fuera de temporada,
- Productos de alta calidad e inocuidad,
- Menor riesgo en la producción (granizo, heladas, plagas y enfermedades),
- Uso eficiente del agua,
- Uso de menos Insumos.

Cambiar a la producción de agricultura protegida bajo invernadero representa la oportunidad de dejar atrás la agricultura tradicional y pasar a una producción intensiva con amplio potencial de lograr mejores condiciones de rentabilidad, sostenibilidad y beneficio social al generar empleo, evitar migración y mejorar el nivel de vida de los pequeños y medianos productores.

Es conveniente enfatizar que en la actividad de invernaderos, se presentan grandes éxitos, pero también grandes fracasos siendo el sector social especialmente vulnerable debido a limitantes como:

Limitantes de la producción en invernadero:

- Reducido tamaño del invernadero,
- Agua para riego insuficiente, de mala calidad o distante,
- Inadecuado tipo del invernadero para la localidad y deficiencias en sus componentes,
- Falta de conocimiento y experiencia en el manejo del invernadero, en el nuevo cultivo y su comercialización,
- Limitada capacidad de gestión empresarial,
- Falta de crédito para capital de trabajo y atender otras necesidades para la producción,
- Asesoría técnica nula o deficiente,
- Capacitación deficiente o nula.

Algunos productores e inversionistas que han incursionado en este negocio sin tomar en cuenta factores de gran importancia, les han llevado al fracaso.

Por lo anterior, se hace imprescindible destacar la importancia de factores que deben de tomarse en cuenta en la agricultura protegida ya que marcan la diferencia para tener o no un negocio exitoso:

Cuadro No. 1. Factores a considerar para la instalación de Invernaderos

Factores a Considerar para la Instalación de Invernaderos	
Factores	Consideracione
Agua	Disponibilidad, volumen, calidad, concesión
Clima	Temperaturas mínimas, máximas, radiación solar, presencia de granizo, heladas, velocidad de vientos
Suelo	Fertilidad, pH, drenaje, mantos freáticos, topografía
Producción	Cultivo a producir, sistema de cultivo, ciclo de producción, diseño del invernadero, disponibilidad de mano de obra
Infraestructura	Acceso al predio, vías de comunicación, suministro de energía eléctrica.
Mercado	Volumen del mercado, distancias a los mercados, requisitos de calidad, inocuidad, empaque, certificación

Fuente: Banco de México-FIRA

Como podemos ver en el cuadro No.1 los factores a considerar para la instalación de un invernadero es muy importante, que de ahí depende el proyecto si lo ponemos en marcha o desistimos de implementar el proyecto en esa región.

Apoyos gubernamentales

Las expectativas en torno a los invernaderos como alternativa de negocio en el sector agropecuario han propiciado la implementación de diversos programas de apoyo gubernamentales, especialmente para los pequeños productores, con la intención de que mejoren sus ingresos y nivel de vida.

Actualmente, los productores pueden obtener subsidios gubernamentales para la instalación de invernaderos en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Naturales, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Fideicomiso de riesgo Compartido (FIRCO, Secretaría de la Reforma Agraria (SRA), Fondo Nacional de Apoyos para

Empresas en Solidaridad (FONAES), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Gobiernos Estatales y Municipales y programas de migrantes, por mencionar algunos.



Figura No. 1. Invernaderos establecidos con apoyo de recursos federales para un grupo de productores de Quiroga, Mich.

La mayor parte de los subsidios gubernamentales que se han otorgado para la instalación de invernaderos apoyan superficies pequeñas, menores a un cuarto de hectárea con el propósito de ofrecer una alternativa de mejores ingresos para los productores de bajos recursos, especialmente a los que están en condiciones de minifundio.

Estos programas de apoyo gubernamentales han ido cambiando durante los últimos años en sus condiciones de operación y en los montos por beneficiario, con lo cual se ha favorecido el incremento a la superficie de invernadero por beneficiario.

Es necesario mencionar que el acceso a este tipo de apoyos no garantiza que los productores puedan mejorar su ingreso familiar y nivel de vida, pues existen varios factores que pueden limitar su posible éxito.

FIRA (2009) Reporta un estudio que realizó con grupos de productores beneficiados con apoyos gubernamentales. Para ejemplificar lo anterior, a continuación citamos algunos de los resultados de un estudio realizado en Michoacán, obtenidos del documento denominado

“Evaluación estratégica de los invernaderos apoyados 2002 - 2005” que fue coordinado por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario de Michoacán y la SAGARPA.

De acuerdo a lo anterior, y derivado de las visitas de seguimiento a diversos proyectos de invernaderos, se detectó que a dos años de su puesta en operación, 49 % se encontraban inactivos y 51% activos. Se proveen más detalles en la tabla siguiente:

Tabla No.1 proyectos de invernaderos subsidiados por la sagarpa en 2002-2005

	Grupos Activos	Grupos Inactivos
No. de Grupos	26	27
Productores Beneficiarios	161	221
Superficie por Grupo m ²	1,029	496
Superficie por Beneficiario m ²	147	67.8
Superficie Total (hectáreas)*	26.75	13.39

* Una hectárea son 10,000 m²

En promedio, los grupos inactivos contaron con 8 productores cada grupo, con una superficie promedio de 500 m² por grupo y 67.8 m² por persona.

De los grupos activos, el estudio arrojó rendimientos promedio de 13.7 Kg. por m² en donde los productores estuvieron agrupados en tres grupos de productores de invernaderos, aquí se presentan los siguientes detalles de producción:

- El primero 22.8 Kg.,
- El segundo 8.2 Kg.
- El tercero 4.8 Kg.,

Lo anterior muestra que solo el primero tuvo producciones satisfactorias, no así los dos últimos, cuyos rendimientos no pueden sostener una actividad comercial rentable.

Los rendimientos promedio por m² de los 26 grupos activos de productores fueron desde 500 gr. Hasta 32.9 Kg., habiendo 10 grupos con menos de 10 Kg. /m², 7 grupos de productores entre 10 y 20 Kg. /m² y 6 grupos de productores con más de 20 Kg./m².

Si suponemos que en los grupos inactivos, con un promedio por persona de 68 m², se produjeran 25 Kg. por m², se obtendrían 1,700 Kg. anuales y si se vendieran a un promedio de \$ 6.50 Kg., los ingresos serían de \$ 11,050. Si suponemos un costo por Kg. de \$ 5.00, la utilidad para el productor sería de \$2,550.00 al año. Para el caso de los grupos activos con 147 m² por persona, cada una obtendría \$ 5,512.50 anuales.

Esta situación es una de las principales razones por las que al momento de la evaluación del programa, 47 % de los proyectos fueron abandonados y en donde igualmente se identifica que existe falta de experiencia de los productores, así como de asesoría técnica.



Figura No. 2. Invernaderos abandonados por contar con un tamaño inapropiado (pequeño), falta de capacitación y de asistencia técnica, entre otros factores.

Capacitación y consultoría

La adecuada operación de un invernadero y del propio manejo del cultivo bajo condiciones de suelo o hidroponía, requiere del conocimiento y entrenamiento especializado que los nuevos productores no tienen y es por ello que generalmente los lleva a graves descabros como una importante reducción de la producción y calidad y en algunos casos, al fracaso.

A diferencia de los cultivos extensivos en campo abierto, como por ejemplo los granos, es posible que el productor obtenga una buena cosecha con solo algunos días de su atención durante el ciclo de cultivo, en cambio la producción en invernadero demanda de una atención diaria y como se ha mencionado, requiere de contar con un conocimiento especializado, ya que por ejemplo, de presentarse una falla en el sistema de riego de uno o dos días, o la deficiencia en el control de plagas y enfermedades, puede ocasionar graves pérdidas económicas en tan solo una semana.

El nuevo productor, especialmente el pequeño, no tiene los conocimientos básicos en aspectos como son: el tipo o diseño de invernadero más conveniente de acuerdo a las características de su localidad; su altura, tamaño de ventanas, el número de riegos al día, el sustrato a utilizar, cómo se formula una solución nutritiva, para qué sirven la medición diaria del pH y la conductividad eléctrica y cómo hacerlo, cuáles son los síntomas de las principales enfermedades, entre otros.

En un buen número de casos, la inexperiencia del productor a la que se hace referencia anteriormente se puede corregir al contar con la presencia de un técnico asesor que los oriente mediante visitas programadas. Sin embargo, un problema importante es la falta de técnicos que posean las competencias necesarias para atender adecuadamente a los pequeños productores, especialmente si se encuentran aislados y no pueden unirse para poder pagar una asesoría de calidad.

En el país existen pocos centros de investigación, universidades u otro tipo de entidades que ofrezca algún tipo de capacitación para los productores y técnicos, por lo que el Centro de Desarrollo Tecnológico “Salvador Lira López” de FIRA en la ciudad de Morelia, Michoacán, cuyo enfoque primordial es la capacitación práctica con conocimientos de aplicación inmediata en agricultura protegida, se convierte en una alternativa viable.

Financiamiento

FIRA (2009) reporta que los financiamientos que se otorgan para los pequeños y medianos productores que pretenden construir invernaderos se obtienen principalmente vía recursos

federales, en su mayor parte como subsidio, a fondo perdido y con recursos propios de los productores.

El crédito que se obtiene a través de los Bancos, Sofoles, Cajas de Ahorro y otros intermediarios financieros a través de los cuales se canalizan los recursos de FIRA, para este tipo de proyectos es en general limitado para éste tipo de productores.

Lo anterior obedece a que la producción en invernadero es muy especializada y dependiente de un buen manejo técnico, aunada a una adecuada comercialización, lo que representa mayores riesgos para los intermediarios financieros dificultando el apoyo de nuevos proyectos en donde no se tiene experiencia.

La mayor parte del crédito que se otorga actualmente se canaliza a empresas que tienen por lo menos dos años de operación y en créditos de avío, para capital de trabajo, o bien en créditos refaccionarios de largo plazo para ampliación de invernaderos, equipos e infraestructura.

Para los pequeños productores, por los menores montos de crédito que requieren, son atendidos principalmente por intermediarios financieros no bancarios o por proveedores de insumos.

En el periodo de 2005 a septiembre del 2009, FIRA en el estado de Michoacán ha otorgado créditos para la agricultura protegida por más de 93.5 millones de pesos, de los cuales, 30.5 millones de pesos fueron en créditos refaccionarios para el establecimiento de invernaderos y equipos complementarios y 63 millones de pesos en créditos de avío a corto plazo para cubrir las necesidades de capital de trabajo de los productores. La mayor parte se destinó a los cultivos de jitomate y 10 millones de pesos fueron para Nochebuena.

Impacto del tamaño de la unidad de producción en la rentabilidad

Economía de escala en la operación:

Mientras menor sea la superficie del cultivo, algunos costos se elevan por metro cuadrado, y al contrario, ellos se reducen a mayor tamaño. Para ejemplificar esto podemos

mencionar que al dueño le cuesta prácticamente lo mismo en gasolina y su tiempo para visitar su invernadero aunque sean 500 m² o 1,000 m², pero ese costo si se divide entre los m² de invernadero, a la superficie más pequeña le resultará más costoso. También, si se considera que en promedio se requiere de una persona por cada 1,000 m², si se tienen 500 ó 700 m², se tendrá un mayor costo por m².



Figura No. 3. El tamaño de los invernaderos tiene un impacto directo en la rentabilidad.

Otros conceptos que encarecen las pequeñas superficies son las obras y equipamientos necesarios para operar un invernadero. Esto puede entenderse mejor con el siguiente ejemplo, en donde se consideran dos invernaderos de 1,000 y 8,000 m² y donde se pretende recuperar la inversión en 5 años.

Cuadro No. 2. Costo por m² en una superficie de 1,000m² y 8,000m² en invernadero

Superficie del Proyecto				
Concepto	Costo en 1,000 m2	Costo por m2	Costo en 8,000 m2	Costo por
Invernadero Instalado	\$350,000	\$350	\$2,800,000	\$350
Sistema de riego computarizado	150,000	150	150,000	19
Electrificación y transformador	200,000	200	200,000	25
Construcción de bodega, olla de agua y baños	200,000	200	200,000	25
Compra de vehículo de trabajo	200,000	200	200,000	25
Gastos de gasolina y mantenimiento del vehículo en 5 años.	145,000	145	145,000	18
Pago de contador, teléfono, Internet, papelería. En 5 años.	180,000	180	180,000	23
Total	1,425,000	1,425	3,875,000	484

Fuente: Banco de México-FIRA

Como inversionista se espera recuperar cada peso invertido y obtener una ganancia adicional, pero si suponemos simplemente que solo queremos recuperar la inversión, podemos notar en el cuadro anterior que por cada m^2 corresponde “pagar” \$ 350 del invernadero en los dos casos (de $1,000 \text{ m}^2$ y $8,000 \text{ m}^2$), sin embargo el resto de los conceptos se tienen que realizar, sin importar el tamaño y su costo se tendrá que cargar de forma proporcional a los metros existentes.

De esta manera, considerando las inversiones totales, al invernadero de $1,000 \text{ m}^2$ le corresponde pagar \$ 1,425.00 por m^2 y al de $8,000 \text{ m}^2$ deberá pagar solo \$484.00 por m^2 . Esto es de gran importancia, pues a la empresa de $8,000 \text{ m}^2$ le permite una mayor rentabilidad, además de un menor riesgo para la empresa en la generación de utilidades, dándole también mayor seguridad de pago en el caso de Contratar un crédito.

Mercado:

El pequeño tamaño de un invernadero limita el acceso de su producto a algunos mercados como el de los grandes comercializadores o las tiendas de autoservicio.

Veamos el caso del productor que tiene 528 m^2 , si éste durante su periodo de cosecha obtuvo una producción máxima por semana de 1,170 Kg., por lo que si obtiene un 80 % de jitomate de calidad, esto equivale a 936 Kg. de diferentes tamaños y colores. Para vender a los clientes citados, le pedirán algunas condiciones como entregar en la bodega de Guadalajara en pallets (tarimas o bases de madera) flejadas formados por 80 cajas de 11.35 Kg. (25 libras), con un total de 908 kg. Cada tarima deberá de llevar producto seleccionado por un tamaño y color uniformes.

Como puede notarse, el productor tendrá los siguientes problemas: a) aún cuando obtiene los kilos necesarios para un pallet, su producción no es homogénea, por lo que no podrá completar un pallet con jitomates de un solo tamaño y color, b) aún cuando tuviera un pallet como se requiere, el costo de transportarlo, sería muy alto, lo cual no compensa el precio que obtendrá en el mercado destino.

Por esta situación, un productor requiere tener un volumen de producción propio lo suficientemente grande para llenar un camión y le sea rentable llegar a otros mercados, o bien agruparse con otros productores. Este productor debería tener un invernadero 20 veces más grande para llenar un tráiler con 19-20 pallets.

El poder acceder a cadenas de supermercados, a otras plazas, en las calidades y presentaciones que el mercado demanda, pueden permitir al productor obtener mejores precios a los locales, sin embargo para poder negociar, se requiere volumen.

Rentabilidad en jitomate por efecto del tamaño de la unidad de producción.

Cuadro No. 3. Rentabilidad del jitomate por tamaño de unidad de producción

	Superficie		
	3,000 m ²	2,500 m ²	528 m ²
Ingresos	\$551,525	\$385,580	\$107,40
Costo	452,376	358,928	101,514
Utilidad	99,149	26,652	5,886
Relación Beneficio/Costo	1.22	1.07	1.06

Fuente: Banco de México-FIRA

En el cuadro anterior podemos ver que la utilidades de un año de trabajo son muy bajas para el productor más pequeño, así como para el de 2,500 m², con una relación Beneficio/Costo de 1.07 y 1.06, lo que significa que por cada peso invertido, se recupera el peso y obtienen una utilidad de solo 7 y 6 centavos, respectivamente. Como se aprecia en el otro caso, se tiene una utilidad de 22 centavos por peso invertido.

Escala mínima para lograr la autosuficiencia familiar.

La escala de un proyecto de invernadero es un factor muy importante, por lo que una pregunta que frecuentemente se hace es, ¿Cuál debe ser el tamaño mínimo de un invernadero? y para resolver dicha pregunta no se puede dar una sola respuesta, pues en parte ésta dependerá de la expectativa de negocio de cada productor, no siendo la misma para el productor de subsistencia que para el de alto nivel comercial; sin embargo, con el siguiente ejemplo sobre el ingreso familiar deseable, se pretende dar una aproximación para los pequeños productores.

Ingreso familiar

El ingreso mínimo deseable para un productor de bajos ingresos se podrá definir de acuerdo a muchas variables, pero para este ejemplo consideraremos que se pretende generar un empleo que permita un jornal todos los días del año. En las áreas productoras de Michoacán en campo se paga actualmente alrededor de \$150.00 diario el jornal.

Consideremos que para que le sea atractivo a un productor el cambiar a la producción bajo invernadero aún cuando esta actividad le represente incertidumbre por el desconocimiento de la misma actividad y que perciba que habrán riesgos productivos (plagas y enfermedades) y de comercialización, le debe ser lo suficientemente conveniente para que él abandone la seguridad que le ofrece el dejar la venta de su fuerza de trabajo en sus actividades actuales.

Bajo estas consideraciones, supondremos que la expectativa del productor sea del doble del ingreso obtenido por jornal para tomar la decisión de entrar en este negocio, por lo que se buscaría lo siguiente:

Que el ingreso familiar deseable por día sea de \$300, por semana de \$2,100, por mes \$8,400 y por año \$109,500.

Ingreso neto de la empresa

De acuerdo al análisis de ingresos y egresos que se presentó en el apartado del impacto del tamaño del invernadero en la rentabilidad, a continuación se presentan los ingresos netos que se generan en jitomate, de acuerdo a su escala y se define si los tamaños de invernadero permiten tener el ingreso familiar deseable.

Cuadro No. 4. Utilidad del jitomate por tamaño de unidad de producción

	Superficie		
Jitomate	3,000 m ²	2,500 m ²	528 m ²
Ingreso neto o utilidad	\$99,149	\$26,652	\$5,886

Fuente: Banco de México-FIRA

En los 3 casos los rendimientos son los obtenidos por los productores y pueden considerarse relativamente altos para productores que inician sin experiencia y sin capacitación, que deben pasar por la curva de aprendizaje, pero que son alcanzables. Valga recordar que los rendimientos encontrados en productores de bajos ingresos estuvieron entre 8 y 22 kg por m².

Estos ingresos son los que recibe el productor o inversionista que tiene que contratar la mano de obra requerida en el invernadero; sin embargo, si el productor realiza las labores, él mismo, o con miembros de su familia, el ingreso familiar no solo sería el obtenido como ingreso neto o utilidad, sino que entran al núcleo familiar, también los sueldos y salarios, como se muestra a continuación:

Cuadro No. 5. Ingreso familiar del jitomate por tamaño de unidad de producción

	Superficie del		
Jitomate.	3,000 m ²	2,500 m ²	528 m ²
Ingreso familiar *	\$264,749	\$91,152	\$39,486

Fuente: Banco de México-FIRA

* Incluye Sueldos, salarios y utilidad.

Como puede observarse, el productor de jitomate con un invernadero de 3,000 m² obtiene más del doble del ingreso mínimo deseado, el de 2,500 m² se acerca al ingreso y el de 528 m² queda muy por debajo de lo deseable.

Nota: el cuadro No. 5 nos refleja que es importante considerar una capacitación y asesoría técnica calificada, que un productor capacitado y con asesoría, puede llegar a un mejor nivel de producción, que le permita obtener el ingreso deseable.

Consideraciones y sugerencias para productores de invernaderos pequeños y medianos.

Algunos productores tienen invernaderos pequeños porque sus recursos los limitan a ello y otros porque requieren empezar en una escala reducida (500 – 1,000 m²) en un inicio y tienen posibilidades de ir creciendo paulatinamente. Otros eligen iniciar en una superficie pequeña en una primera etapa de aprendizaje, en donde los posibles errores no sean tan costos y pasar una curva de aprendizaje de manera sana. Otros tienen la posibilidad de

iniciar en una escala que, aunque no grande, les permite alcanzar un tamaño comercial que les genere utilidades atractivas.

De acuerdo a estas consideraciones, se hacen las siguientes sugerencias:

Cuadro No. 6. Sugerencias para una operación eficiente de un invernadero

Interés del productor	Visión	Sugerencias para una operación eficiente en este nivel
Para Aprender	• Generar experiencia • Capacitación y adiestramiento	• Asesoría técnica • Capacitación • Sistema de riego automatizado
Como negocio familiar	• Autoempleo	• Capacitación y adiestramiento previos • Asesoría técnica • Sistema de riego automatizado • Ir desarrollando Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) • Agruparse con otros productores para adquirir insumos y vender en conjunto.
Que sea negocio	• Comercial	• Capacitación previa y asesoramiento para evitar errores • Sistema de riego automatizado • Certificación en Buenas Prácticas Agrícolas. • Agregar valor a su producto y diversificarse.

Fuente: Banco de México-FIRA

Análisis de rentabilidad de la agricultura protegida

En toda la república mexicana se han venido estableciendo estructuras para producir hortalizas con algún tipo de agricultura protegida, marcando una tendencia nacional de crecimiento en la superficie cubierta bastante acelerada; sin embargo, en el censo agropecuario 2007, también se menciona que la mayor parte de esas unidades productivas no acceden a los mercados, bien sea porque fueron diseñadas para abastecer el autoconsumo de sus dueños, o bien porque no tienen producción sostenida de calidad o porque no alcanzan la escala suficiente para satisfacer una demanda permanente.

FIRA (2010) realizo un estudio de campo para verificar el comportamiento de 11 empresas de producción de hortalizas de jitomate. Mediante encuestas a productores, se obtuvo la información de ventas, apoyos económicos y los costos de producción del ciclo inmediato anterior, con los cuales se elaboró el análisis de rentabilidad.

Los principales objetivos que se buscaron fueron:

- Evaluar la rentabilidad de la producción en invernaderos.
- Identificar oportunidades de inversión competitiva en la producción bajo invernaderos

Se visitaron 11 Empresas ubicadas en Chihuahua, Coahuila y Nuevo León.

Características de los inversionistas entrevistados:

En general, los empresarios decidieron ubicar sus invernaderos en función de su disponibilidad de tierras y fuentes de agua, aun cuando carecían del resto de infraestructura como, caminos, electrificación o mano de obra y no consideraron la aptitud agroclimática.

Los tipos de inversionistas identificados son:

- Baja capacidad empresarial. Productores hortícolas a baja escala en campo y que están migrando a la producción en invernadero.
- Capacidad empresarial media. Inversionistas sin experiencia en la agricultura, aprovechan subsidios y financiamiento.
- Alta capacidad empresarial. Inversionistas con negocios en otras actividades, con recursos económicos y poca experiencia en la agricultura.

- Salvo una microempresa de productores en Nuevo León, ninguno de los demás empresarios ha tenido experiencia en la producción o comercialización de hortalizas.
- 5 de las empresas han recibido subsidios y apoyos gubernamentales (Alianza, Fomagro o FIRCO).
- Los productores con tecnología baja de Nuevo León están orientados básicamente al mercado local y el resto de las empresas a la exportación a EUA y Canadá, principalmente a través de 4 empresas comercializadoras: Mastronardi Produce Ltd., Greenhouse Produce Co., Village Farms, L.P y su asociada Greenhouse Gourmet Foods, LLC,

Características de las empresas visitadas:

Los invernaderos se encuentran en su primer o segundo año de operación y, por lo tanto, sus dueños están en plena curva de aprendizaje.

- Todas las empresas tienen proyectos de expansión, y la mayoría ya se anticiparon con la infraestructura de oficinas y de empaque.
- La poca experiencia de los inversionistas y/o la falta de personal técnico competente ha provocado un impacto negativo en los rendimientos esperados.
- Se identificaron 3 tecnologías de producción y diferentes tamaños entre las 11 empresas visitadas.
 - Baja (0.1, 0.1 y 0.2 Ha), en Cadereyta, N.L. y Cuauhtémoc, Chih.
 - Media (2 y 0.2 Ha) en Saltillo, Coah. Y Cuauhtémoc, Chih.
 - Alta (4.0, 4.5, 5, 4.0, 2.0, 0.2 Ha) en Parral, Cuauhtémoc, Nuevo Casas Grandes y Cd. Juárez, Chih.
- La comisión que cobran los brokers o corredores mayoristas por comercialización es de 10% para exportación y 20 al 25% para mercado nacional.

- Se identificaron 2 formas de pago:
 - Pago a los 45 días
 - Pick&Pack, adelanto de \$3 USD/caja y el resto a 21 días.

- Solo los invernaderos de Chihuahua cuentan con certificación en BPA y BPM que les facilita exportar.

- La fuente de agua para riego son pozos profundos a fin de asegurar su abasto en oportunidad y cantidad.

- Solo se produce Jitomate Bola:
 - Cadereyta: Cajas de 13.5 kg y a granel para mercado local.
 - Saltillo: tipo beefsteak, caja de 15 libras
 - Chihuahua: tipo beefsteak y racimo (TOV) en cajas de 15 y 11 libras, respectivamente.

- El origen de los principales proveedores:
 - Invernaderos y equipo: Holanda, España, México
 - Semillas: Holanda, Israel y EUA
 - Plántula: Autoproducción, Querétaro y Canadá.
 - Fertilizantes: Nacionales, Israel, EUA.

- Las fuentes de financiamiento son: recursos propios, crédito nacional e internacional, apoyos gubernamentales y de una fundación privada.
- Destaca la aportación de los empresarios hasta de 50% del total de la inversión.
- Una empresa recibió un crédito de Rabobank (Holanda) respaldado por un seguro de crédito otorgado por la Compañía Española de Seguro al Comercio Exterior (CESCE) y una carta de crédito Stand By irrevocable.

Cuadro No. 7. Características Tecnológicas por Nivel de Inversión:

Nivel de Inversión			
	Alta \$9,773,685/ha (\$90 usd/m2)	Media \$5,743,200/ha (\$53 usd/m2)	Baja \$3,248,131/ha (37 usd/m2)
Invernadero	Tipo Venlo holandés o multicapilla, de fierro galvanizado, pared de policarbonato y techos unicapa de polietileno.	Tipo multisierra o multicapilla de fierro galvanizado, paredes y techo de polietileno a una o dos capas	Tipo colombiano o multicapilla de fierro negro o galvanizado, paredes y techo de polietileno unicapa.
Calefacción	Circuito cerrado de agua caliente y caldera que además genera CO2	Calentadores de aire tipo Modine a base de gas o diesel y ventiladores	Calentadores de aire tipo Centinela a base de gas o diesel y ventiladores
Proceso productivo	Planta injertada, sustrato fibra de coco, inyección de CO2, software Priva Holandés y ferti-irrigación.	Planta no injertada, sustrato tezontle o agrolita y ferti-irrigación por venturi calibrables.	Planta no injertada, suelo directo o arena, ferti-irrigación por venturi manual.
Empaque	Selección electrónica por tamaño y color. 2,000 ton/año	Selección mecánica por tamaño y manual por color. 500 ton/año	Sin empaque ni almacén.
Asesoría Técnica y Administrativa	Asesor técnico y consultorías. Registros contables, certificación de BPA y BPM	Consultoría de otras empresas locales y registros contables básicos.	Sin asesoría ni contabilidad básica.
Comercialización	Producción convenida con brokers/distribuidores mayoristas de EUA y Canadá y detallistas nacionales	A mayoristas en centrales de abasto. Complementan la exportación de otros productores o acopiadores	Venta directa local o a centrales de abastos.

Fuente: Banco de México-FIRA

Cuadro No. 8. Características generales de la región:

Región	Altitud (msnm)	Pre- cipitación (mm)	Tmáx °C	Tmín °C	Tmedia °C	Actividades
Cadereyta, N.L.	360	780	39.5	2.7	21.1	Agricultura
Saltillo, Coah.	1,800	400	39	-10	17.7	Ganadería
Parral, Chih.	1,700	450	39.5	-14	18.2	Ganadería
Cuauhtemoc, Chih.	2,010	450	33.7	-10.9	14.1	Agricultura y Ganadería
Nuevo Casas Grados, Chih.	1,500	330	42.8	-16.8	16.6	Ganadería

Fuente: Banco de México-FIRA

Los extremos en temperaturas de los sitios donde se ubican los invernaderos en Chihuahua y Coahuila les han obligado a equiparlos con sistemas de enfriamiento y calefacción.

Para jitomate, el rango de temperaturas óptimas está entre 12° C y 28° C, fuera de esto hay afectación del rendimiento y la calidad. Fuera de estos rangos se incurre en gastos para calefacción o enfriamiento, lo cual impacta directamente en los costos fijos y variables.

Resultados de los invernaderos con Alta Tecnología.

Se presentan en el anexo 1

En general los empresarios con alta tecnología que se visitaron no tienen antecedentes como productores o comercializadores de hortalizas y sus invernaderos no están en la mejor ubicación agroclimática de la región y están empleando estructuras y sistemas productivos similares a sus competidores en EUA y Canadá.

De acuerdo con el Anexo 1, la mano de obra, los empaques, la depreciación de los activos, las comisiones por comercialización y los fletes, son los conceptos de mayor contribución y suman cerca del 80% del total de los costos de producción. Por consiguiente, constituyen las principales oportunidades de mejora para la competitividad de estas empresas.

En el ciclo productivo revisado, las empresas 1 y 3 tuvieron los mejores indicadores productivos y económicos, obteniendo 400 y 560 toneladas por hectárea con jitomates bola, lo cual, sumado a que cuentan con certificaciones de inocuidad y BPA, les permitió un precio de venta promedio de \$19.4 y \$10.5 pesos por kilogramo respectivamente. No obstante, tuvieron algunas dificultades para cumplir con sus compromisos financieros debido a que no mantienen equilibrio con las inversiones sobradas que hicieron en sus instalaciones para riego, calefacción y empaque, pensando en un crecimiento futuro.

Las empresas 1, 2 y 3, por su tamaño, son capaces de negociar y realizar embarques de contenedores completos por sí solas, con lo cual mejoraron su precio de venta en la

exportación. En cambio la empresa 4 solo puede exportar eventualmente a través de un intermediario que consolida los embarques mediante una comisión.

En relación con los insumos estratégicos, las empresas 1 y 3, con gerente de producción (grower) de planta y menor densidad de plantas, aseguran mejores rendimientos y calidad de fruta y esto también influyó en los precios alcanzados por ellas. En todos los invernaderos el rango de demanda de mano de obra, incluida la usada en el empaque, está entre 12 y 21 jornales/día/ha (Lámina 1) y el rango internacional está entre 12 y 15 jornales/día/ha.

Las empresas 2 y 4 tuvieron problemas con bajas temperaturas al estar mal calculados sus sistemas de calefacción y, sobre todo, porque ocurrieron temperaturas de -17°C y, por lo tanto, fue un mal ciclo para ambas, como puede verse en el renglón de utilidades de operación (Anexo 1).

En resumen, haciendo un análisis de la competitividad, encontramos que la empresa 3, la cual alcanzó un rendimiento sobre los activos de 15.1%, basa sus buenos resultados en que sus rendimientos unitarios y la proporción con calidad de exportación van acorde con el nivel de inversión y tecnología usada. Lo anterior sumado a que la gestión de sus costos de producción estratégicos es aceptable y, por consiguiente, resultó ser la mejor de este bloque; lo contrario ocurrió en la empresa 4. Por ejemplo, la productividad de la mano de obra en la empresa 3 es de 2.55, mientras que en la empresa 4 es de solo 0.22 y su rendimiento sobre los activos fue de -14.7%

L a m i n a 1 Factores de Competitividad en los Invernaderos con Alta		
	Empresa 3	Empresa 4
Cuantitativo		
Rendimiento Unitario (Kg/m ²)	56	28
Porcentaje Exportable	80%	50%
Precio de Venta Unitario (\$/Kg)	\$ 10.5	\$ 6.0
Costo de Producción (\$/Kg)	\$ 8.25	\$ 8.4
Utilidad (\$/Kg)	\$ 2.25	\$ -2.4
Rendimiento sobre los Activos	15.1%	-14.7%
Cualitativos		
Producto Diferenciado	Si (TOV)	No (T bola)

Grower con experiencia *	Si	No
Certificación de BPA y BPM	Si	No
Escala para Exportación directa	Si (3 cajas/semana**)	No

La experiencia del cultivador o grower incide en la selección de variedades, los rendimientos, la proporción exportable, la productividad de la mano de obra y el cumplimiento de las BPA.

** Cajas de trailer con capacidad para 14.8 toneladas de producto neto.

Por consiguiente, el esquema de la empresa 3 puede considerarse como modelo a implementar cuando se trate de establecer invernaderos de estas características. Cabe aclarar que actualmente esta empresa tiene capacidad instalada sobrada en los sistemas de riego, calefacción y área de empaque, por lo que en un proyecto mejor equilibrado, la inversión en activos productivos por metro cuadrado debería andar por US \$68 dólares, en lugar de los US \$79 que tiene (cotización de octubre 2009: \$13.50 pesos = \$1 US dólar) (ver Anexo 1).

En cambio, las empresas 2 y 4, tienen mucho que hacer para terminar de adaptar y dominar la tecnología, a fin de incrementar sus rendimientos unitarios y la calidad exportable, al tiempo que reducen sus costos operativos (Anexo 1).

Resultados en invernaderos con Tecnología Media

Todas las empresas visitadas que usan tecnología media están ubicadas en sitios cuya aptitud climática es deficiente y, por lo tanto, es obligado el uso de calefacción y ventilación forzada; sin embargo, su equipamiento actual es insuficiente para los extremos climáticos que enfrentan y, como resultado, sus rendimientos y calidad de frutos son bajos y se ve reflejado en los precios que obtuvieron (Anexo 2).

Adicionalmente, por su volumen de producción relativamente corto, tienen serios problemas para exportar directamente y solo lo logran a través de intermediarios que les cargan una fuerte comisión por la consolidación de embarques y la correduría. De hecho,

regularmente venden a acopiadores mayoristas locales quienes usan esta fuente de producto para complementar sus exportaciones y el grueso lo envían al mercado nacional.

En el ciclo revisado, los efectos negativos de las temperaturas extremas en el interior de los invernaderos repercutieron en baja calidad y bajo precio, además de un alto porcentaje de frutos no vendibles (Lámina 2 y Anexo 2). Por ejemplo, los frutos cosechados en altas temperaturas aceleran su maduración y requieren ser re empacados en los puntos de destino, por lo que regularmente los comercializadores les cobran el costo de esa maniobra a los proveedores.

Lámina 2. Factores de Competitividad en los Invernaderos con Tecnología Media		
	Empresa 5	Empresa 6
Cuantitativos		
Rendimiento Unitario (Kg/m2)	3	17.
Porcentaje Exportable	60	60
Precio de Venta Unitario (\$/Kg)	\$ 7.18	\$ 8.71
Costo de Producción (\$/Kg)	\$ 8.36	\$ 18.30
Utilidad (\$/Kg)	-\$ 1.18	- \$ 9.59
Rendimiento sobre los Activos	- 5.7%	-30.2%
Cualitativos		
Producto Diferenciado	No (T. bola)	No (T. bola)
Asesor con experiencia	N	N
Certificación de BPA y BPM	N	N
Escala para Exportación directa	N	N

Los costos variables y los costos fijos promedio, en los invernaderos con Tecnología Media oscilan cerca de 70% y 30% respectivamente. Lo cual significa que los costos fijos por depreciación y mantenimiento de instalaciones resultan ser altos en relación a los rendimientos y precios obtenidos.

En el Anexo 2, encontramos que en este tipo de empresas la mano de obra, la depreciación de activos, las plántulas/semillas, los fertilizantes y la calefacción contribuyen hasta con el 75% de los costos totales de producción y, por lo tanto, constituyen las principales oportunidades de mejora para la competitividad de estas empresas. Por ejemplo, la productividad de la mano de obra en la mejor de estas

empresas, es decir, la Empresa 5 solo alcanza un 0.63, lo que significa que su contribución a la utilidad de operación no cubre ni su costo.

Lámina 3. Insumos estratégicos utilizados/ha				
	EMPRESA 5	EMPRESA 6	EMPRESA 7	EMPRESA 8
Semillas/Plántulas (Número)	25,000	40,000	74,253	6,800
Fertilizantes (\$/HA)	247,969	118,824	144,891	28,978
Gas LP (Ton/HA)	1 0	8 4	19,849 Lt	2,386 Lt
Energía eléctrica (Kwt/ HA)	301,276	260,927	167,691	33,538
Agua de riego (M3)	11,250	13,200	14,480	79
Mano de obra (Jornal)	6,363	5,475	5,035	60
Empaques: caja, cha-rola, etiqueta	301,316	148,232	76,013	6,514
Consultoría y Asesoría Técnica (\$/HA)	98,453	92,088	120,000	12,000

En relación con los insumos estratégicos utilizados, las empresas 6 y 7, tuvieron dos ciclos cortos por año, de ahí el número elevado de plántulas usadas. Los sistemas de calefacción resultaron insuficientes y por eso, el consumo de combustibles es menor que en los invernaderos con alta tecnología, pero las repercusiones negativas en la calidad y volumen producido fueron mayores. La demanda promedio de mano de obra es de 14 jornales/día/ha, lo cual es un rango aceptable en este nivel tecnológico. La asesoría técnica no es permanente, sino por visitas semanales o más espaciadas, lo cual incide en retrasos para aplicar soluciones a problemas emergentes (Lámina 3).

En el ciclo 2006-2007 todas las empresas en este nivel de tecnología tuvieron pérdidas operativas y no cubrieron sus compromisos financieros. Durante la visita en el año 2009 las empresas 5 y 8 están fuera de operación y las empresas 6 y 7 renegociaron sus compromisos financieros y se mantienen operando con ingresos de otras actividades.

Haciendo un análisis de competitividad entre estas empresas encontramos que actualmente todas tienen una brecha significativa si se considera el rendimiento sobre los activos negativo de estas empresas, por lo que deben mejorar sus indicadores de producción y de costos.

Lo anterior depende en gran medida de tres factores:

- Equipar sus instalaciones acorde a las condiciones climáticas de su ubicación, para mejorar sus rendimientos unitarios y la calidad exportable en todo el año.
- Hacer alianzas estratégicas que les permitan consolidar y negociar embarques exportables y compra de insumos a mejor precio.
- Mejorar la productividad de sus principales conceptos de costo mediante la contratación de consultoría especializada.

Resultados en Invernaderos con Tecnología Baja

FIRA (2010) reporta Las tres empresas revisadas en esta sección estaban terminando su primer ciclo productivo completo, el cual resultó ser un ciclo corto para jitomate en las empresas 9 y 10, y un primer ciclo experimental con pepino en la empresa 11 (Anexo 3).

En este caso, los precios de venta son l.a.b. en bodegas de distribución de los acopiadores locales o en los mercados de abasto y tianguis locales. La empresa 10 tuvo un alto gasto por calefacción ineficiente, lo cual elevó su costo variable unitario.

Las empresas 9 y 11 corresponden al sector ejidal y recibieron apoyos gubernamentales del 50% para la instalación del invernadero, cuyos socios los vienen manejando como instalaciones de aprendizaje. La empresa 10, es de un pequeño propietario minifundista que, con recursos propios construyó él mismo su invernadero. Los tres invernaderos recibieron atención marginal de sus dueños, quienes se concentran en sus otras actividades agrícolas y, en general, tienen impacto muy reducido en la economía local.

Las dimensiones de estas empresas de baja tecnología no permiten alcanzar economías de escala ni una producción sostenida y, por consiguiente, dificultan la asociación entre ellas por la gran variación que presentan y los múltiplos que se requieren para alcanzar escala.

En el mejor de los casos el invernadero les representa un ingreso extra, cuando la mano de obra es totalmente familiar o cuando ocurren coyunturas favorables en algún ciclo productivo.

Durante la visita en el año 2009 los tres invernaderos no entraron en producción, lo cual se atribuyó a la falta de capital de trabajo y de asesoría técnica.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Hernández (2003) menciona que el objetivo es explicar primero que se persigue o que es lo que se pretende con la investigación, dice, son la guía del estudio.

El objetivo del presente estudio fue proponer un modelo de producción de jitomate hidropónico bajo invernadero, con esta técnica se pretende primero que la gente produzca para autoconsumo y posteriormente logre producir para vender.

El trabajo hidropónico se puede trabajar desde varios niveles desde cultivos muy baratos, óptimos para gente de escasos recursos como indígenas y personas de la tercera edad, hasta personas con niveles de producción a mediana y gran escala.

1.1. Descripción del Jitomate:



Figura No. 4. Jitomate Saladette

Nombre vulgar: Jitomate Saladette o tipo roma. Rick, (1978)

Nombre científico: *Lycopersicum esculentum* Mill

Las características promedio del jitomate saladette son:

1. Peso. De 110 a 120 gramos cada fruto

2. Color. Rojo
3. Olor. Natural
4. Sabor. Natural
5. Producción a los 3 meses
6. Calidad. Excelente.

El Jitomate tiene una forma ovalada. Su planta es de maduración temprana y producción concentrada, con frutos de excelente color, sabor y firmeza, cuenta con un alto número de frutos por racimo.

El jitomate es una planta perteneciente a la familia de las solanáceas, denominada científicamente: *Lycopersicon esculentum* Mill. o *Lycopersicon lycopersicum* (L.) H.Karst. potencialmente perenne y muy sensible a las heladas, lo que determina su ciclo anual con distinta duración según la variedad (Rodríguez et al., 2001).

El jitomate tiene alto valor nutritivo, ideal para producir purés o salsas, solamente en México se le denomina "jitomate" pues el resto del mundo se le conoce como tomate. El "jitomate" es originario de América central o del Perú, pero en México fue donde se domesticó con el nombre de "Jitomate" cuando se descubrió en América ya se usaba ampliamente en Centro y Sudamérica. Son óptimos para su desarrollo los climas soleados y cálidos, la temperatura óptima para su desarrollo es de 18°C y 25°C el frío y las heladas lo afectan considerablemente.

1.2. Contenido e importancia del consumo del jitomate

Tabla No. 2. Composición Química de Jitomate de (100gr.)

Calorías Kcal.	Agua (gr.)	Proteínas (gr.)	Lípidos (gr.)	Carbohidratos (gr.)	Vitamina C (Mgr.)	Vitamina A (Mgr.)
21	93.8	0.9	0.3	4.6	19.1	62

Fuente: Tabla de Composición Química de los Alimentos USDA.

El jitomate es un alimento poco energético que aporta apenas 21 calorías por 100 gramos. Su componente mayoritario es el agua, seguido de los hidratos de carbono. Según tabla No.2

Se considera una fruta-hortaliza, ya que su aporte de azúcares simples es superior al de otras verduras, lo que le confiere un ligero sabor dulce.

Es una fuente interesante de fibra, minerales como el potasio y el fósforo, y de vitaminas, entre las que destacan la C, E, provitamina A y vitaminas del grupo B, en especial B1 y niacina o B3. Además, presenta un alto contenido en carotenos como el licopeno, pigmento natural que aporta al jitomate su color rojo característico. El alto contenido en vitaminas C y E y la presencia de carotenos en el jitomate convierten a éste en una importante fuente de antioxidantes, sustancias con función protectora de nuestro organismo.

La vitamina E, al igual que la C, tiene acción antioxidante, y ésta última además interviene en la formación de colágeno, glóbulos rojos, huesos y dientes. También favorece la absorción del hierro de los alimentos y aumenta la resistencia frente las infecciones.

La vitamina A es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico, además de tener propiedades antioxidantes.

La niacina o vitamina B3 actúa en el funcionamiento del sistema digestivo, el buen estado de la piel, el sistema nervioso y en la conversión de los alimentos en energía.

El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, además de intervenir en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula.

Su color rojo característico se debe a la presencia de licopeno, un pigmento que abunda en el jitomate maduro. Dicho pigmento, al igual que la vitamina C, es antioxidante. Ambas sustancias, junto con las vitaminas A y E, actúan de forma beneficiosa sobre nuestro sistema inmunológico y protegen al organismo gracias a la reducción del efecto nocivo de los radicales libres.

La respiración en presencia de oxígeno es esencial en la vida celular de nuestro organismo, pero como consecuencia de la misma se producen unas moléculas, los radicales libres, que ocasionan a lo largo de la vida efectos negativos para la salud por su capacidad de alterar el ADN (los genes), las proteínas y los lípidos o grasas ("oxidación").

Los antioxidantes pueden bloquear los radicales libres que modifican el llamado mal colesterol, contribuyendo a reducir el riesgo cardiovascular y cerebrovascular. Por tanto, el consumo de jitomate, tal y como han puesto de manifiesto numerosos estudios científicos, contribuye a reducir el riesgo de enfermedades degenerativas, cardiovasculares y de cáncer.

Numerosos estudios científicos han puesto de manifiesto que el licopeno tiene propiedades antioxidantes y que, consumido habitualmente en la dieta (10 o más tomas semanales de alimentos ricos en licopeno: sandía, salsa de jitomate, uva rosada, pomelo rosado...), contribuye a reducir el riesgo de ciertos tipos de cáncer, en especial el de próstata, y también de páncreas, pulmón y colon. Además, con 200 gramos de jitomate al día se cubren el 80% de las necesidades diarias de vitamina C.

Fuente: <http://verduras.consumer.es> (Fecha de Visita 10/06/2012)

1.3. Producción tradicional del jitomate

Los rendimientos promedio de jitomate en campo, son los siguientes:

Cuadro No. 9 . Productividad del jitomate en campo (tn/ha)

Productividad del jitomate en campo (tn/ha)		
	Riego	Temporal
México	40.1	22.0
Michoacán	39.2	22.6

Fuente: SAGARPA.SIACON

FIRA (2009) reporta que en México durante 2008 se cosecharon 55,942 hectáreas de jitomate. La superficie ha decrecido a una tasa media anual de 3.5% entre 2000 y 2008. Al respecto, destaca que tanto la superficie de riego, como la superficie de temporal se han contraído en el citado periodo.

Durante 2008 el rendimiento promedio nacional fue de 21.8 toneladas por hectárea en temporal. En contraste, el rendimiento nacional en condiciones de riego se ubica en 44.1 toneladas por hectárea. Al respecto, uno de los factores que ha propiciado que se tenga un mayor rendimiento, y a la vez ha permitido una reducción de la superficie cosechada, es la adopción de agricultura protegida, ya sea utilizando tecnología básica como malla sombra o invernaderos altamente tecnificados.

En este sentido, cabe mencionar que las casas de malla sombra son estructuras temporales que proveen un determinado control del ambiente, ya que se protege a las plantas de excesiva radiación solar y del viento. La malla sombra también se utiliza como barrera protectora de insectos vectores, tales como la mosquita blanca. Sin embargo, debido a que la malla sombra no provee protección significativa del frío y de la lluvia, los productores pueden ampliar la temporada de producción sólo de forma marginal. Por otro lado, un invernadero permite un control activo de los factores medioambientales tales como la luminosidad, temperatura del aire, humedad y niveles de dióxido de carbono. De esta forma se provee a la planta de las condiciones ideales que le permiten incrementar significativamente los rendimientos. En agricultura protegida existe una amplia gama de tecnologías que se pueden combinar dependiendo de las condiciones ambientales y de la capacidad financiera del productor.

Sobre este tema, es posible afirmar que México fue el último país de Norteamérica en adoptar tecnologías de agricultura protegida. Sin embargo, esta industria se ha desarrollado rápidamente, de forma que México ya cuenta con una mayor superficie de invernaderos que Estados Unidos y Canadá. Cabe señalar que la principal fortaleza de México radica en que las condiciones climatológicas permiten producir jitomate durante el invierno. En este sentido, en las regiones que cuentan con clima templado seco y con buenas condiciones de radiación solar, la temporada de producción se puede extender durante todo el año, lo que potencialmente representa utilidades extraordinarias para los productores.

No obstante, los productores mexicanos de jitomate enfrentan retos como mayores costos del capital, falta de infraestructura, falta de proveedores especializados de insumos,

así como calidad inconsistente de la producción. En términos de tecnología y rendimientos de producción de jitomate en condiciones de invernadero, México se encuentra rezagado con respecto a Estados Unidos y Canadá. Por citar un ejemplo, mientras que en México el rendimiento promedio en 2006 fue de 130 toneladas de jitomate por hectárea de invernadero, en Estados Unidos y Canadá los rendimientos superaban las 450 toneladas por hectárea. Los bajos rendimientos promedio en México se atribuyen principalmente al amplio rango de tecnologías utilizadas por los productores, mismas que abarcan desde un invernadero básico hasta invernaderos con tecnología de punta. Estos últimos generalmente cuentan con sistemas automatizados e hidroponía.

La producción de jitomate bajo invernadero en México se ha convertido en un factor determinante en la producción total de la hortaliza. Así, se estima que en 2008/09 el área de invernadero destinada a la producción de jitomate superó las 3,200 hectáreas. Asimismo, se espera que citada superficie continúe creciendo en los próximos años. Aunque la mayor parte de la producción bajo invernadero se concentra en Sinaloa, Baja California y Jalisco, este tipo de producción también existe en estados como Colima, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas. Cabe resaltar que la mayor parte de la producción bajo invernadero que se genera en Sinaloa y Baja California se destina a la exportación, lo que obedece al hecho de que los precios en el mercado internacional tienden a ser significativamente más altos que los del mercado local.²⁵ Una de las características de la producción de jitomate fresco tanto en agricultura protegida como a cielo abierto, es la concentración, ya que pocas empresas participan con una importante proporción de la cosecha.

Entre los principales estados productores de jitomate destaca Sinaloa, que en 2008 participó con el 34.6% de la producción nacional, le siguen en orden de importancia Baja California, Michoacán, San Luis Potosí, Jalisco y Baja California Sur, con participaciones respecto al total nacional de 9.1, 7.8, 6.2, 5.4 y 4.9%, respectivamente. Predominando en los principales Estados productores el régimen de riego, siendo la excepción Morelos, donde la mayor parte de la producción proviene de cultivo de temporal.

Debido a la alternativa de la producción que representa el invernadero, es importante hacer notar que ésta sería la respuesta a las limitantes que el joven emprendedor rural se enfrente en 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, de mejor calidad y durante todo el año.

En cuanto a la producción de temporal el volumen de producción llega a ser hasta diez veces menor al riego y la ciclicidad de la producción es todavía más marcada que bajo sistemas de riego, especialmente durante los últimos años en Morelos y Michoacán.

Es importante resaltar que existen importantes diferencias en el grado de siniestralidad entre las hortalizas de riego y las de temporal. Las primeras en promedio de 2000-2005 alcanzan un índice del orden de 0.23, mientras las de temporal alcanzan un promedio máximo de 0.49; es decir que prácticamente se duplica el riesgo bajo la producción de temporal.

Aunque el jitomate se siembra en 30 estados de la República Mexicana, los principales estados productores (por volumen de su producción) son, por orden: Sinaloa, Baja California Norte, San Luis Potosí, Michoacán, Baja California Sur y Jalisco. Asimismo, los estados que presentan un mayor rendimiento de la producción son Baja California Norte, Querétaro, Campeche y Jalisco, **véase cuadro 10.**

Cuadro No. 10. Producción anual de jitomate por principales estados (Miles Toneladas)

Estado	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Promedio 2000-2005
Nacional	2,086.0	2,149.9	1,990.0	2,171.2	2,314.6	2,246.2	2159.7
Sinaloa	751.6	915.1	654.7	742.7	991.1	845.5	816.8
BCN	252.4	219.4	217.3	251.1	294.1	262.5	249.4
Michoacán	212.9	200.5	246.5	237.5	162.5	150.7	201.7
SLP	162.7	129.4	194.3	208.8	125.1	162.1	163.7
Jalisco	120.7	105.4	118.7	102.5	109.9	117.5	112.5
BCS	52.5	62.7	97.9	122.0	113.5	118.0	94.4
Morelos	62.2	59.6	72.9	77.6	57.6	60.5	65.1
Zacatecas	40.4	50.4	34.9	58.9	37.3	70.3	48.7
Tamaulipas	28.8	35.4	37.7	50.7	62.7	73.2	48.1
Navarrit	73.0	48.4	34.5	27.2	30.5	53.4	44.5
Rendimiento (producción en toneladas por hectárea cultivada)							
Nacional	27.95	28.88	29.54	32.1	32.37	31.6	30.4
Querétaro	70.61	40.92	42.68	59.84	50.52	44.73	51.6
BCN	42.63	35.28	44.05	44.53	47.4	46.34	43.4
Jalisco	38.29	36.76	34.27	34.82	36.59	44.03	37.5
BCS	23.63	34.84	38.35	45.93	34.89	35.63	35.5
Sinaloa	32.63	36.18	35.15	33.9	37.6	33.24	34.8
Chiapas	31.81	31.58	35.5	33.87	37.12	34.78	34.1
Michoacán	29.9	32.23	32.05	35.73	26.17	31.49	31.3
Zacatecas	28.18	32.72	21.61	34.33	24.76	36.83	29.7
Campeche	15.7	25.57	33.94	18.92	33.18	44.13	28.6
México	19.5	17.86	16.59	16.8	44.75	42.38	26.3

Fuente: SIACON (1980-2006)

El sistema de producción de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo condiciones protegidas es relativamente nuevo, generando un impacto importante en los últimos años, por su incremento en área, productividad, rentabilidad y calidad del producto. El rendimiento promedio obtenido con este sistema es entre **5 y 8 kg/planta**, superando tres veces el que

se obtiene a libre exposición, que está entre **1,5 y 2 Kg/planta**. Este sistema de producción se caracteriza por la protección mediante estructuras levantadas, y cobertura de plástico, con el fin de evitar el impacto de la lluvia sobre el cultivo y su manejo tecnológico es igual al que tradicionalmente se le hace al cultivo de jitomate a libre exposición (Jaramillo et al., 2006).

Cuadro No. 11. Producción de jitomate en invernadero y cielo abierto

Cultivo	Producción	
	Invernadero (T/ha) Media	Cielo abierto (T/ha) Media
jitomate	75	30-40

Fuente: Orozco, 1999

Según el cuadro 9 observamos que hay un incremento de un 50% de producción más en invernadero que en cielo abierto.

1.4. Desarrollo de producción de jitomate en invernadero

FIRA (2009) reporta que el jitomate es el principal cultivo bajo invernadero del estado de Michoacán, estimándose que más del 95% de los invernaderos producen jitomates de los tipos saladette y bola. Esta hortaliza; el jitomate, se cultiva en Michoacán en una superficie de 5,354 ha, principalmente en suelo y a cielo abierto, y en una pequeña proporción en invernadero, en donde se producen 175 mil toneladas. La evolución de la superficie, al igual que sucede a nivel nacional, se ha reducido como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 12. Superficie de jitomate (miles de ha)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Cambio
México	84,4	75,9	76,7	69,8	70,4	75,6	74,4	66,5	66,6	57,2	-32
Michoacán	9,8	7,3	6,4	8,6	6,9	6,4	5,0	5,0	6,5	5,4	-45%

Fuente: SAGARPA.SIACON

En los últimos 10 años, se ha reducido la siembra de jitomate en el país en un 32 % y un 45 % en Michoacán. A pesar de que se cultiva menos superficie, la producción nacional se ha mantenido casi en los mismos volúmenes en el periodo con una reducción del 6% en la entidad y de un 37% a nivel nacional.

Cuadro No. 13. Producción de jitomate (miles de Ton.)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Cambio
México	2.418	2.086	2.150	1.990	2.171	2.315	2.246	2.093	2.425	2.263	-6%
Michoacán	278	213	200	246	237	162	151	134	225	176	-37%

Fuente: SAGARPA.SIACON

Con los datos anteriores se puede inferir que al tener una producción nacional más o menos constante, aunque la superficie haya disminuido en forma importante, se puede concluir que se está presentando una transferencia de la producción de campo hacia los invernaderos.

Los rendimientos en invernaderos son muy variables dependiendo de las condiciones climatológicas de cada localidad, del tipo de invernadero establecido y del manejo tecnológico, por lo que se obtienen producciones desde 100 tn/ha anuales en los de baja tecnología, hasta más de 600 tn/ha en los más equipados.

Los invernaderos de jitomate son de tipo túnel en batería con ventana cenital, alturas de 3.0 a 6.0 m, con paredes de malla antiáfidos y ventanas enrollables, utilizan tezontle como sustrato y sistemas de riego por goteo por cintilla o espaguetti, por donde aplican la solución nutritiva y se cultivan predominantemente las variedades de tipo saladette.

De acuerdo a las tecnologías observadas en campo, se considera que se tiene oportunidad de mejorar en los siguientes aspectos:

Incrementar el número de riegos de 2-3 veces al día que se hacen actualmente de forma manual, a un mínimo de 7-10 al día empleando programadores automatizados de riegos de bajo costo. En la nutrición se puede mejorar la formulación, preparación y manejo de la solución nutritiva y dar un monitoreo de pH y conductividad eléctrica. monitoreo, detección y manejo (preventivo y curativo) de plagas y enfermedades.

Debido a la alternativa de la producción que representa el invernadero, es importante hacer notar que ésta sería la respuesta a las limitantes que el joven emprendedor rural se enfrente en 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, de mejor calidad y durante todo el año.

Aunque en ciertas épocas del año (primavera y parte del otoño) las condiciones ambientales parecen favorables para la producción hortícola intensiva a cielo abierto en la comunidad de Ocampo, municipio de Ocampo, Michoacán, la realidad es que se trata de un clima templado, donde se presentan restricciones para la obtención de altos rendimientos y calidad como los que se pretenden.

Las heladas, las bajas y altas temperaturas, la mala distribución y frecuencia de lluvias, las plagas y enfermedades, el mal drenaje de muchos suelos acentuado por alta salinidad e intemperización, lo que ocasiona propiedades físicas inadecuadas para el desarrollo radicular, como se puede mencionar la textura y estructura, estos factores actúan como serias limitantes para la producción a cielo abierto de las hortalizas mencionadas.

Producir con altos rendimientos por unidad de superficie hortalizas de calidad en medios como el descrito implica necesariamente estructuras de protección como los invernaderos.

Con invernaderos, aún sencillos, pero bien diseñados es posible controlar de manera económica varios de los factores que actúan como limitantes para la producción:

Heladas y bajas temperaturas.- Durante el día la radiación solar capturada por el invernadero permite su calentamiento, de tal manera que manejando la ventilación natural (apertura o cierre de ventanas) es posible lograr temperaturas de 5 a 15 °C mayores a la exterior; sin embargo, durante la noche, la cubierta del invernadero con las ventanas cerradas sólo permite una temperatura de 1 a 3 °C superior a la exterior. Por ello en climas donde se presentan heladas o temperaturas por debajo de un mínimo crítico, es necesario aportar calor artificial recurriendo a aparatos como los calentadores basado en gas propano o butano. La rentabilidad de estos equipos estará dada por la frecuencia, duración e intensidad de las bajas temperaturas en la zona y el valor económico del cultivo. Los equipos no son muy costosos, pero el consumo de gas si lo es. Para el caso específico, la calefacción se ve como una opción rentable ya que su uso se circunscribiría a unos pocos días al año.

Control de plagas, enfermedades y lluvia.- La cubierta del invernadero, incluyendo la malla anti-áfidos actúa como una barrera física contra un gran número de especies de insectos que, a cielo abierto, constituyen plagas de importancia económica ya que merman considerablemente el rendimiento potencial de los cultivos; este control permite una notable disminución en el número de aplicaciones de pesticidas necesarios para la obtención de la cosecha, lo que constituye una ventaja ecológica y económica. La cubierta del invernadero también actúa como un escudo que evita daños a los cultivos ocasionados por fenómenos como la precipitación excesiva y el anegamiento del suelo consecuencia de la misma; así, indirectamente se logra un control de muchas enfermedades que se presentan como consecuencia de esas lluvias que producen heridas en las plantas o que mantienen el follaje mojado o salpicado por todo el tiempo suficiente para permitir la frotación de esporas de hongos patógenos. El control de insectos vectores, la disminución de daños mecánicos ocasionados por la lluvia o los vientos fuertes, y el mantenimiento del follaje limpio y seco, favorecen el control de muchas enfermedades, por lo que también se reduce notablemente el número de aplicaciones de productos químicos.

El mal drenaje, baja fertilidad de los suelos y los problemas de plagas y enfermedades en el sistema radicular lo controlamos con el uso de sustrato hidropónico, ya que se logra un balance ideal entre agua, nutrientes y aire para el cultivo.

Como ya se mencionó, la obtención de muy altos rendimientos y calidad implica no sólo el control de las condiciones climatológicas sino también el de los factores del medio donde crece la raíz (agua, aire, nutrientes, pH, conductividad eléctrica, temperatura, plagas y enfermedades). Bajo condiciones de invernadero este control se logra más fácilmente, de manera más precisa y a un menor costo económico utilizando un sistema hidropónico con base en sustratos químicamente inertes, que mediante técnicas de mejoramiento y mantenimiento de la fertilidad de los suelos. (Claridades Agropecuarias)

Procesos productivos de jitomate.

A continuación se presenta una descripción del manejo general de la instalación y de los procesos productivos de jitomate.

Preparación de soluciones nutritivas y manejo del riego.- La fertilización de los cultivos en hidroponía es una labor que se efectúa prácticamente todos los días a través del riego, el cual se hace no con agua sola, sino con una solución diluida en la que se aportan todos los nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo óptimo de las plantas. Esta solución se prepara diluyendo en agua las cantidades indicadas según el requerimiento en cada etapa de cada cultivo; en el cuadro 14 tenemos las fuentes de fertilizantes que nos aportan los elementos esenciales para la planta en cultivo, el cuadro 15 nos muestra las partes por millón de los elementos nutrimentales necesarios según etapa de cultivo en jitomate, en el cuadro 16 tenemos las cantidades de fertilizantes que se ocupan según la fuente de fertilizante.

Cuadro No. 14. Fuentes de fertilizantes a ocupar en hidroponía.

<i>FUENTE</i>	<i>ELEMENTO QUE PROPORCIONA</i>	<i>CONTENIDO DEL ELEMENTO (%)</i>
<i>NITRATO DE CALCIO</i>	NITROGENO, CALCIO	N= 15.5, Ca= 19
<i>13 – 2 – 44</i>	NITROGENO, FOSFORO, POTASIO	N= 13, P= 0.86, K= 36
<i>MAP</i>	FOSFORO, POTASIO	P= 22.7, K= 28.7
<i>ACIDO FOSFORICO (60%)</i>	FOSFORO	P=19
<i>SULFATO DE MAGNESIO</i>	MAGNESIO	Mg= 10
<i>SULFATO FERROSO</i>	FIERRO	Fe= 20
<i>SULFATO DE MANGANESO</i>	MANGANESO	Mn= 25
<i>BORAX</i>	BORO	B= 12
<i>SULFATO DE COBRE</i>	COBRE	Cu= 25
<i>SULFATO DE ZINC</i>	ZINC	Zn= 23
<i>NITRATO DE POTASIO</i>	NITROGENO, POTASIO	N= 13, K= 36
<i>NITRATO DE AMONIO</i>	NITROGENO	N= 33
<i>SULFATO DE AMONIO</i>	NITROGENO	N= 20.5
<i>SULFATO DE POTASIO</i>	POTASIO	K= 44.8
<i>ACIDO BORICO</i>	BORO	B= 18

FUENTE: SAGARPA 2011

Cuadro No. 15. Requerimientos nutricionales de jitomate por etapa fenológica

ELEMENTO	CRECIMIENTO (PPM)	DESARROLLO (PPM)	FLORACION (PPM)	FRUCTIFICACIÓN (PPM)
N	150	200	250	300
P	60	70	80	90
K	250	250	300	350
Ca	285	285	300	350
Mg	60	70	80	80
Fe	3	--	--	--
Mn	0.5	--	--	--
B	0.5	--	--	--
Cu	0.1	--	--	--
Zn	0.1	--	--	--

FUENTE: SAGARPA 2011

Cuadro No. 16: cantidades de fertilizantes necesarios para preparar 1000 litros de una solución nutritiva básica completa para el riego de las hortalizas consideradas.

FERTILIZANTE	CANTIDAD REQUERIDA (g)	NUTRIENTES QUE APORTA
<i>Nitrato de calcio</i>	1290	Nitrógeno y calcio
<i>Sulfato de amonio</i>	240	Nitrógeno y azufre
<i>Sulfato de potasio</i>	560	Potasio y azufre
<i>Ácido fosfórico al 85 %</i>	220	Fósforo
<i>Sulfato de magnesio</i>	600	Magnesio y azufre
<i>Sulfato ferroso</i>	15	Hierro
<i>Sulfato de manganeso</i>	2	Manganeso
<i>Bórax</i>	4	Boro
<i>Sulfato de cobre</i>	0.4	Cobre
<i>Sulfato de zinc</i>	0.4	Zinc

FUENTE: SAGARPA 2011

Con esas cantidades se obtienen las siguientes concentraciones de cada elemento en g/1000 litros: nitrógeno = 250, fósforo 60, potasio 250, calcio 285, magnesio 60, azufre 240, hierro 3, manganeso 0.5, boro 0.5, cobre 0.1 y zinc 0.1.

Aunque el cloro y el molibdeno son elementos esenciales, se requieren en tan pequeña cantidad que, con seguridad, se encuentran como impurezas en los fertilizantes considerados o en el agua de riego.

Aunque la solución nutritiva anterior se tome como base, su concentración o la de alguno de sus elementos en particular, se puede hacer variar en función de las condiciones climáticas, la edad de la planta y la especie considerada, lo cual se hará eventualmente a criterio del asesor técnico.

Para preparar la solución nutritiva se procederá de la siguiente manera:

- a) Se llena con agua la cisterna o tinaco hasta el 75 % de su capacidad total.
- b) Se pesa la cantidad requerida de cada fertilizante por separado en función del volumen de la cisterna o tinaco tomando como referencia el cuadro 12.
- c) Cada fertilizante por separado se diluye en un tambo de 200 litros, se deja reposar y se agrega a la cisterna o tinaco sin los sedimentos (que normalmente son impurezas insolubles). Hay que tomar en cuenta, sin embargo que algunos fertilizantes, como el sulfato de potasio son menos solubles, por lo que la cantidad necesaria para la cisterna o tinaco no se diluirá de una sola vez en el tambo, requiriendo agregar más agua después de hacer un vaciado del mismo (unos 3 a 4 llenados de agua del tambo, o bien diluir una cuarta parte de la cantidad necesaria para la cisterna por cada tambo de 200 litros de agua); todos los micro nutrientes se mezclarán en un solo tambo.
- d) Específicamente, al diluir el nitrato de calcio y dejar reposar se forma en la superficie una capa de grasa que hay que eliminar antes de vaciar a la cisterna o tinaco.
- e) Se llena la cisterna o tinaco hasta el 100 % de la capacidad considerada.
- f) Se eliminan los sedimentos dejados en los tambos de 200 litros, quedando listos para la próxima preparación.

La solución nutritiva se empezará a aplicar, mediante un sistema de riego por goteo, desde el momento de la emergencia de las plántulas en el semillero, en la cantidad suficiente para mantener húmedo el sustrato. A partir del trasplante se irrigará diariamente con solución a

una dosis de 5 a 10 litros por m² por día (dependiendo de las condiciones climáticas, la edad de la planta y la especie). Esta dosis se programará en 3 riegos; el primero entre las 9 y 10 horas, el segundo entre las 13 y las 14 horas y un tercero entre las 16 y 17 horas. Para evitar acumulación de sales, los domingos se irrigará con agua sola. Los goteros trabajan a presiones de 8 a 12 lbs/cm², estas presiones se lograrán mediante el grado de apertura adecuado de las válvulas de alivio o retorno. Como los fertilizantes se aplican a la planta mediante el sistema de riego por goteo, se hace necesario llevar un programa de limpieza y mantenimiento de filtros y líneas regantes (cintas de goteo), para lo cual es recomendable lavar filtros cada semana y después de cada ciclo de cultivo, lavar las cintas de goteo inyectándoles una solución de ácido sulfúrico o fosfórico de pH cercano a 3; con ello se previene y reduce el problema de taponamiento de goteros por los residuos acumulados.

Manejo del semillero para obtención de plántula.- En el caso del jitomate se sembrará en charolas de 200 cavidades llenas con Peat-moss preparado de fábrica para semilleros. Para ello se humedecerá hasta punto de saturación, después se colocará una semilla por cavidad, tapándola con una capa de 5 mm del mismo sustrato o con vermiculita, suministrando un riego para lograr la imbibición de la semilla.

Se pueden estibar hasta 10 charolas tapándolas con un plástico negro durante 4 días para posteriormente destaparlas y disminuirlas, disminuir la compactación y darle mejores condiciones de aireación a la raíz; inmediatamente después se dará un riego pesado con agua sola

La cepa para el trasplante se abre con un palo de escoba con punta. Se introduce la plántula con todo y cepellón hasta el nivel de las hojas cotiledonales y se tapa. El trasplante debe realizarse en la tarde y se debe colocar una sombra temporal (3 ó 4 días) de aproximadamente 50 % para disminuir el riesgo de marchitamiento o estrés de agua de las plantas.

Trasplante.- Previo al trasplante, el sustrato de los bancales debe removerse (aflojarse) a fin de disminuir la compactación y darle mejores condiciones de aireación a la raíz;

inmediatamente después se dará un riego pesado con agua sola. La cepa para el trasplante se abre con un palo de escoba con punta. Se introduce la plántula con todo y cepellón hasta el nivel de las hojas cotiledonares y se tapa. El trasplante debe realizarse en la tarde y se debe colocar una sombra temporal (3 ó 4 días) de aproximadamente 50 % para disminuir el riesgo de marchitamiento o estrés de agua de las plantas.

Polinización.- La polinización se puede hacer mecánicamente moviendo las plantas, haciendo circular el viento mediante sopladores o ventiladores y la utilización de abejorros que son altamente eficientes para estimular este proceso.

La temperatura juega un factor muy importante en la formación y liberación del polen, la temperatura óptima requerida en la noche es de entre 20°C a 24°C y de día entre 15.5°C a 32°C. Otros factores que limitan la polinización son la luz y la húmeda relativa que pueden limitar la transferencia de la antera al estigma, lo ideal es tener una buena radiación solar y una húmeda relativa del 70%.

Tutoreo, podas y despunte.- El tutoreo se iniciará de 15 días a un mes después del trasplante, para lo cual se colocarán 2 hileras de alambre paralelas por encima y a lo largo de las tinas (cada hilera separada 60 cm) sujetadas de la base de las armaduras del invernadero. Por debajo de la cuarta hoja de cada planta se efectuará un amarre con cordón de rafia alrededor del tallo de tal manera que no lo apriete; dicho cordón se enredará en espiral hacia arriba de la planta (2 a 3 vueltas) y se amarra en el otro extremo a las hileras de alambre mencionadas anteriormente. Las podas consisten en la eliminación manual de los brotes laterales que emitan las plantas, cuando éstos alcancen una longitud entre 3 y 5 cm; se inician más o menos de los 50 a 60 días después de la siembra en semillero y se continúan a intervalos de aproximadamente 15 días durante 2 meses más. El despunte consiste en la eliminación de la yema terminal del tallo; se efectuará una vez que hayan aparecido las tres primeras inflorescencias dejando dos hojas arriba de la tercera. Las labores de poda posibilitan el crecimiento a un tallo y con el despunte se logran plantas de poca altura; la combinación de ambas prácticas permite el cultivo con altas densidades y el acortamiento del ciclo de cultivo, sin disminuir la producción por ciclo, pero aumentando la productividad potencial anual.

Control de plagas y enfermedades.- Actualmente existe un uso indiscriminado de pesticidas para lograr rendimientos satisfactorios en la mayoría de las especies cultivadas; esto es particularmente cierto en el caso del jitomate cultivado a cielo abierto, ya que esta hortaliza puede ser atacada por más de 100 especies de plagas, más de 300 especies de hongos y más de 100 tipos de virus, además de un buen número de especies de bacterias y micoplasmas. En el caso de producción bajo invernadero la situación es diferente, pues como ya se mencionó, estas estructuras, cuando se diseñan apropiadamente, permiten la ventilación pero actúan como barrera física contra la gran mayoría de los insectos; la cubierta del invernadero también actúa como un escudo que evita daños a las plantas ocasionados por fenómenos como la precipitación excesiva y el allegamiento del suelo consecuencia de la misma; así, indirectamente se logra un control de muchas enfermedades que se presentan como consecuencia de esas lluvias que producen heridas en las plantas o que mantienen el follaje mojado o salpicado por todo el tiempo suficiente para permitir la brotación de esporas de hongos patógenos. El control de insectos vectores, la disminución de daños mecánicos ocasionados por la lluvia o los vientos fuertes, y el mantenimiento del follaje limpio y seco, favorecen el control de muchas enfermedades, por lo que también se reduce notablemente el número de aplicaciones de productos químicos.

Por lo anterior, el control de plagas y de varias enfermedades en el invernadero será esencialmente preventivo. Se basará principalmente en el uso de mallas anti-áfidos en las ventanas, en dobles puertas para el acceso con tapete sanitario para desinfección de zapatos, en el control de la velocidad del viento y en el mantenimiento del follaje seco y de una humedad relativa media, así como también se cuidará la dispersión de enfermedades por transmisión mecánica a través de prácticas culturales como la poda o los despuntes y a través de la desinfección de las herramientas de trabajo. Los insecticidas no serán utilizados como preventivos, sólo se aplicarán cuando se detecten insectos plaga dentro del invernadero por encima de una cierta densidad de población; los fungicidas y bactericidas en cambio, se usarán preferentemente de manera preventiva después de las prácticas culturales que pueden causar heridas en las plantas tales como el trasplante, el despunte y las podas y también cuando se presenten condiciones ambientales favorables al desarrollo de enfermedades, por ejemplo alta humedad relativa o también altas o bajas temperaturas

por periodos prolongados de tiempo. Cada año será necesario esterilizar el sustrato, para lo cual se sugiere el uso de esterilización al sustrato en base a inyección de vapor de agua, por un período de 4 horas consecutivas a una presión de 3 kg/ cm².

Manejo de la ventilación y aplicación de sombra.- La ventilación en los invernaderos es muy importante para rendimientos máximos; tiene como objetivos fundamentales el disminuir las altas temperaturas, el bajar la humedad relativa excesiva, el mantener altas las concentraciones de CO₂ para la fotosíntesis mediante la continua renovación del aire en el dosel de plantas y el favorecer la polinización mediante el movimiento de las flores por el viento. Por ello desde el diseño de los invernaderos se consideró un área de ventilación superior al 30 % de la superficie cubierta, así como la combinación de ventanas laterales y frontales y dos ventanas elevadas que promueven la circulación eficiente del aire por fuerzas convectivas. Un importante grado de control sobre la temperatura se logra con la apertura y cierre de las ventanas, pero no es este el único criterio de apertura y cierre, sino que deben contemplarse los demás efectos mencionados para encontrar el mejor manejo de las cortinas de las ventanas.

La intensidad media de luz apropiada para una buena fotosíntesis de las plantas oscila entre 40,000 y 70,000 luxes; una mayor intensidad, aparte de posibles daños fisiológicos a largo plazo, implica un aumento importante de la temperatura, siendo a veces insuficiente la ventilación natural, por lo que habrá de recurrirse al uso de sombra. Dicha sombra no deberá provocar intensidades menores a los 25,000 luxes y deberá ser móvil para poderse remover cuando se tengan días nublados o intensidades por debajo de la mencionada. Otra consideración importante es que dicha sombra deberá provocar la máxima intensidad posible de luz difusa (que es la que favorece la mayor fotosíntesis del dosel completo de plantas); esto se logra mejor con plásticos o mallas de color blanco lechoso que de color negro.

Corte, selección y empaque.- Los frutos de jitomate se pueden empezar a cosechar manualmente en verde, cuando en la región basal se muestre una estrella amarilla o rosa pálido bien definida, pero se recomienda iniciar el corte cuando los frutos alcancen un color rosa o anaranjado (aunque esto depende de la localización y exigencia del mercado a

abastecer). Se harán varios cortes por ciclo de cultivo, conforme vayan madurando los frutos de los diferentes racimos. También en función de las exigencias del mercado los frutos se cortarán con o sin cáliz. El proceso de selección inicialmente será manual y se tomarán como criterios el tamaño y el grado de madurez del fruto. El empaque se realizará en cajas de cartón de una y dos tandas o tendidos de fruto, la primera con capacidad de aproximadamente 8 Kg. y la segunda de 10 Kg. Podrán estibarse hasta en 10 pisos. Se recomienda el traslado inmediato al mercado, si es necesario los frutos deben conservarse en un medio fresco 10 a 15 °C, pero no más frío, porque se pueden manchar los frutos.

Tabla No. 3. La selección, clasificación y empaque de jitomate

SELECCIÓN (Color)	CLASIFICACIÓN (Tamaño)	ENVASADO (Caja de cartón)	NÚMERO DE FRUTOS POR CAJA
1	1	4 x 5	40
1	2	5 x 5	50
1	3	5 x 6	60
1	4	6 x 6	72
2	1	4 x 5	40
2	2	5 x 5	50
2	3	5 x 6	60
2	4	6 x 6	72
3	1	4 x 5	40
3	2	5 x 5	50
3	3	5 x 6	60
3	4	6 x 6	72

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 4. Simbología de selección de tamaño del jitomate

✓ COLOR	✓ TAMAÑO
1 = Punto de estrella	1 = 4 X 5 (210 g)
2 = Rojo pálido	2 = 5 x 5 (180 g)
3 = Rojo	3 = 5 x 6 (150 g)
	4 = 6 x 6 (120 g)

Fuente: Elaboración propia

1.5. Producción

Por el tamaño de la población (el número de consumidores), la producción se hará de forma escalonada, de tal forma que durante todo el año se tenga producción o fruta fresca para mantener y conservar siempre a los clientes; ya que la tecnología nos lo permite. En caso de que se presentara un comprador o inversionista para aumentar la superficie o asegurar un mejor mercado trabajando bajo contrato todo el año; esto claro siempre y cuando se ajuste a la superficie que se tenga establecido. Por otro lado la superficie que se tiene planeado establecer tiene la capacidad suficiente para abastecer sin ningún problema el mercado local. La infraestructura a construir tiene una capacidad de producción anual de 34,920. Kg.. De esta forma tenemos una producción mensual de 2,910 kilos o bien 727.5 kilos semanales. Se planea producción todo el año.

1.6. Materia prima

Sustrato Inorgánicos naturales: agua, arena de tezontle, poma, tepojal o tepezil, arena de río, arena De mina, arena de mar. rafia, anillos, semilla, fertilizantes, agroquímicos, plántula y bolsas: de plástico de capacidad de 10Lts. De sustrato, que sea bicolor y tratados contra rayos ultra violeta VV, con fuelle, charolas 200 cav. mangueras de polietileno de 20mm. Así como goteros y emisores.

Agroquímicos: Derosal, Previcu, Confidor, hidrocrop 77, Kumulus-DF, Ridomil Gold Bravo Manzate, Lannate o Nudrin, Karat, Bacillus thuringensis, Trichogramma.

Fertilizantes: DAP, Nitrato de Calcio, Sulfato de amonio, Acido fosfórico 85 %, Acido Sulfúrico 98 % y Sulfato de potasio.

1.7. Mano de obra

Mano de obra no calificada para la preparación de la solución nutritiva, dar los riegos; así como llevara a cabo las prácticas de manejo de cultivo esenciales tales como: tutorio, podas, fumigaciones en general, despuntes, cosecha, polinización, selección y empaque. Así también es muy necesaria la asistencia técnica, no olvidando los servicios de luz eléctrica y teléfono.

Como la empresa está conformada por varios integrantes el trabajo está dividido en partes iguales; para así lograr que todos los miembros tengan participación en todas las actividades de una forma organizativa; es decir, por medio de grupos o equipos con la elaboración de un rol de trabajo puesto por el mismo consejo, puesto que todos recibirán la misma capacitación. Por otro lado, el proyecto no estará en capacidad para pagar salarios en su inicio, pero a un largo plazo si se destinara capital requerido para salarios y designar responsables en actividades. Solo en sus inicios del proyecto si se tendrá que ir acompañado por un técnico y pagar sus servicios de asistencia técnica.

CAPÍTULO II

MERCADO

Baca U. (2010). Menciona que el mercado es un área en que las que se constituyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

Según Baca U. (2010) El estudio de mercado es un método que le ayuda a conocer sus clientes actuales y a los potenciales. De manera que al saber cuáles son los gustos y preferencias de los clientes, así como su ubicación, clase social, educación y ocupación, entre otros aspectos, podrá ofrecer los productos que ellos desean a un precio adecuado. Lo anterior lo lleva a aumentar sus ventas y a mantener la satisfacción de los clientes para lograr su preferencia.

Es importante analizar y evaluar lo que el mercado de consumidores está demandando en la actualidad. Además de saber producir, es importante definir qué es lo que queremos producir y que preferencias tienen los consumidores, para que al final de cuentas el producto elegido a establecer en el invernadero tenga la aceptación y gusto de los consumidores y se convierta en una actividad rentable para el productor.

Un mercado está constituido por personas que tienen necesidades específicas no cubiertas y que, por tal motivo, están dispuestas a adquirir bienes y/o servicios que los satisfagan y que cubran aspectos tales como: calidad, variedad, atención, precio adecuado, entre otros.

2.1. Tipos de mercado

Se puede hablar de mercados reales y mercados potenciales. El primero se refiere a las personas que, normalmente, adquieren el producto; y, el segundo, a todos los que podrían comprarlo.

2.2. Estrategia de comercialización

kotler y Armstrong (2008), citan que la estrategia de selección de mercados se deben de considerar muchos factores al elegir una estrategia de determinación (selección) de mercados meta. La estrategia óptima depende de los recursos de la empresa. Si son

limitados, es más razonable hacer marketing concentrado. La estrategia óptima también depende del grado de variabilidad del producto.

El marketing no diferenciado es más propio de productos uniformes como toronjas o acero. Productos que pueden variar en su diseño, como cámaras o automóviles, son más apropiados para practicar la diferenciación o la concentración. También hay que considerar la etapa del ciclo de vida del producto. Cuando una empresa introduce un producto nuevo, sería mas practico lanzar una sola versión, y lo más lógico podría ser usar marketing no diferenciado o concentrado. Sin embargo, en la etapa de madurez del ciclo de vida del producto, el marketing diferenciado comienza a cobrar mayor sentido.

Otro factor es la variabilidad del mercado. Si la mayoría de los compradores tienen los mismos gustos, compran las mismas cantidades, y reaccionan de la misma forma ante las actividades de marketing, lo correcto es practicar el marketing no diferenciado. Por último, también son importantes las estrategias de marketing de la competencia. Si los competidores usan marketing diferenciado o concentrado, un marketing no diferenciado podría resultar suicida. En cambio, si los competidores usan marketing no diferenciado, una empresa podría lograr cierta ventaja si usa marketing diferenciado o concentrado.

Marketing no diferenciado (masivo): estrategia de cobertura de mercado en la que una compañía decide hacer caso omiso de las diferencias entre los segmentos del mercado y trata de llegar a todo el mercado con una oferta única. Esta estrategia de marketing masivo se enfoca en los aspectos comunes de las necesidades de los consumidores, más que en las diferencias. La empresa diseña un producto y un programa de marketing que atraerá el mayor número de compradores posibles.

Marketing diferenciado (segmentado): Estrategia de cobertura de mercados en las que una compañía decide dirigirse a varios segmentos del mercado o nichos de mercado diseña ofertas individuales para cada uno.

Marketing concentrado (de nicho): Estrategia de cobertura de mercados en la que una compañía busca la participación de uno o varios segmentos o nichos.

2.3. Segmentación de mercados

Según Kotler y Armstrong (2008). La segmentación de mercados consiste en dividir un mercado en grupos definidos con necesidades, características o comportamientos distintos, los cuales podrían requerir productos o mezclas de marketing distintos.

Es un proceso mediante el cual se identifica o se toma un grupo de compradores con características similares, es decir, se divide el mercado en varios segmentos, de acuerdo con los diferentes deseos de compra y requerimientos de los clientes.

Según Kotler y Armstrong (2008) no existe una forma única para segmentar el mercado. El mercadólogo tiene que probar variables diferentes de segmentación, solas y combinadas, hasta encontrar la mejor forma de estructura del mercado.

Las principales variables que podrían utilizarse para segmentar los mercados de consumo son: geográficas, demográficas, psicográficas y conductuales.

Segmentación geográfica: requiere dividir un mercado en diferentes unidades geográficas tales como naciones, regiones, estados, municipios, ciudades o vecindarios.

Segmentación demográfica: Dividir al mercado en grupos con base en variables demográficas tales como edad, sexo, tamaño de familia, ciclo de vida familiar, ingreso, ocupación, educación, religión, raza, y nacionalidad.

Segmentación psicográfica: Dividir un mercado en diferentes grupos con base en la clase social, el estilo de vida, o las características de la personalidad.

Segmentación conductual: Dividir un mercado en grupos con base en el conocimiento, las actitudes, el uso o la respuesta de los consumidores a un producto.

Muchos mercadólogos piensan que las variables de la conducta son el mejor punto de partida para formar segmentos de mercado.

2.4. Posicionamiento de mercados

Según Kotler y Armstrong (2008) hablan del posicionamiento para obtener ventaja competitiva: una vez decidido en que segmentos de mercado entrara, la empresa deberá decidir que posiciones quiere ocupar en esos segmentos. La posición de un producto es la forma en que los consumidores definen el producto con base en sus atributos importantes, el lugar que el producto ocupa en la mente de los consumidores en relación con productos de la competencia. “Los productos se crean en la fábrica, pero las marcas se crean en la mente”. Dice un experto en posicionamiento.

Para que una empresa pueda colocarse en el mercado, es necesario ofrecer algo que la distinga de sus competidores. En el caso de negocios que venden productos con marcas y precios similares; la diferenciación se encuentra en otros aspectos cualitativos, como lo pueden ser: Calidad en el servicio, ubicación, comodidad, garantía, crédito, variedad, prestigio y horario.

Antes de iniciar un negocio productivo con agricultura protegida, es una necesidad vital conocer el tamaño, localización, precios y estacionalidad de la demanda de los productos de invernadero y contrastarla contra las mismas variables de la oferta, con el fin de tomar las mejores decisiones para su desarrollo competitivo.

Por lo anterior, como herramienta básica para percibir las oportunidades de negocio de un proyecto productivo específico, se recomienda la realización de un análisis del mercado objetivo, iniciando con fuentes secundarias a fin de ubicar confiablemente el origen y tamaño de la demanda y quienes la satisfacen. Una segunda etapa consiste en corroborar los datos del mercado, consultando las fuentes primarias como son; los centros de acopio y distribución, las centrales de abasto, los importadores y las cadenas de supermercados.

La localización de la comunidad es favorable para la venta de su producto, ya que se localizan cerca de la ciudad de Zitacuaro, Ciudad Hidalgo y Morelia del estado de Michoacán y de la ciudad de Toluca del estado de México; lugares en donde la comercialización de su producto se realiza con buenas posibilidades de obtener mejores precios.

2.5. Medio ambiente

El complemento inseparable del análisis de mercados es la selección del sitio y el clima que más favorezca la rentabilidad de las empresas, con base en el aprovechamiento al máximo de las ventajas comparativas respecto a la competencia global.

Un recurso por demás obvio es la disponibilidad de agua y, tal vez por lo mismo, ocasionalmente se olvida que debe ser de calidad y en cantidades adecuadas a cada proyecto. Entre los rasgos más importantes encontramos el pH y la salinidad, los cuales, cuando están fuera del rango utilizable, llegan a restringir una determinada fuente o bien encarecen su uso debido al costo que conlleva el corregir las deficiencias.

El recurso suelo, como sustrato en la agricultura protegida tiene menos impacto que los demás recursos, toda vez que con inversiones poco cuantiosas se puede acondicionar el suelo disponible o, más aún, se llega a sustituir por sustratos prefabricados o artificiales, para mejorar los rendimientos a largo plazo.

La investigación de mercado se realizó mediante la oferta y la demanda del jitomate fresco, esta se basó en el consumo de encuesta de Ingresos y Gastos de Hogares (ENIGH), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

2.6. Comportamiento de la oferta y la demanda.

La demanda actual en la comunidad o mercado local es factible, ya que el jitomate está dentro de la dieta diaria, puesto que está dentro de la mayoría de los platillos. Visto de otra manera según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2004) el consumo per cápita es de 13 kilos; si nos basamos en este dato no tendríamos ningún problema para la venta y distribución de nuestro producto durante todo el año tan solo en el mercado local.

En la comunidad existen varias cocinas económicas, taquerías, por lo que existe mucha demanda. Dentro de la empresa se encuentra un comprador activo dueño de una tienda de abarrotera de tipo mini súper donde realizan sus compras varias personas de comunidades vecinas a la región en la cual se pretende sea el principal punto de venta. Para el caso de alguna sobre producción se pretende vender a un lado de la central camionera en el mercado de solidaridad en Zitacuaro, Michoacán, que es donde van todos los productores de la región

a ofertar su producto en un horario de una de la mañana a nueve de la noche diariamente que es donde se compran todos los vendedores de tianguis de la región. En un corto plazo por el tamaño del proyecto la producción semanal no será problema para su venta y, a un mediano y largo plazo se pretende vender a los municipios de Zitácuaro, Tuxpan, Angangueo y Ciudad Hidalgo.

En la comunidad existen varias tiendas abarroteras de las cuales una de ellas es propiedad de un miembro de la empresa; además está en un punto central de la comunidad. Traer un producto de otra parte o mercado por el costo de traslado se eleva su precio; el producir un producto cerca del mercado consumidor genera una gran ventaja para competir; aunado a esto la calidad en el producto que se ofrece y más fresco, se tiene conocimiento del proceso de producción, etc. De esta manera se considera una competencia nula.

2.7. Productos o servicios existentes

En la actualidad en la comunidad de Ocampo los principales productos existentes son: maíz, cebada y frijol de las cosechas pasadas, por las condiciones climatológicas actuales no se encuentra algún producto fresco; por lo que los productos de la dieta diaria son comprados en la cabecera municipal por compra semanal o bien son comprados en dos tiendas abarroteras de la comunidad donde la compra se realiza en la misma cabecera municipal.

2.8. Comportamiento del comprador o consumidor

El consumidor no toma decisiones sin pensar, hay aspectos que influyen en su comportamiento. Su compra recibe una fuerte influencia de las circunstancias culturales, sociales, personales y psicológicas. Casi ninguna de ellas es controlable, pero deben tenerse en cuenta.

Aspectos culturales:

Son las características que ejercen la influencia más amplia y profunda sobre el comportamiento del cliente. Estas son: Cultura, clase social, creencias y costumbres.

Aspectos sociales:

En el comportamiento del consumidor repercuten asimismo factores que tienen que ver con los grupos sociales de que se rodea, entre ellos: Grupos de referencia, Familia y Estatus.

Aspectos personales:

En las decisiones de un comprador influyen las características externas, sobre todo:

Edad y etapa del ciclo de vida, Ocupación, Circunstancias, económicas, estilo de vida, personalidad y moda. El comportamiento del consumidor puede definirse como el comportamiento que los consumidores muestran al buscar, comprar, usar, evaluar y disponer de los productos, servicios e ideas que esperan que satisfagan sus necesidades.

El estudio del comportamiento del consumidor es un análisis acerca de la forma en la que los individuos toman decisiones para gastar sus recursos disponibles (dinero, tiempo, esfuerzo) en artículos relacionados con el consumo. Incluye el estudio de qué compran, por qué lo compran, cómo lo compran, cuándo lo compran, dónde lo compran y con qué frecuencia lo compran.

2.9. Análisis de Precios

Análisis de precios: es un estudio cualitativo y cuantitativo, completo y detallado que se realiza para verificar el comportamiento de los precios de un producto en un tiempo determinado.

Durante todo el año los precios de jitomate son muy variables. Esto debido principalmente a los estados productores que salen al mercado en diferentes épocas del año por sus condiciones climatológicas propias de su región; además de que establecen grandes superficies de terreno con este cultivo. De esta manera se genera una sobre oferta en el mercado bajando los precios hasta \$4.00 por kilo provocando que en la mayoría de los productores no recuperen ni su inversión. Pero, en registros históricos de precios de jitomate se enmarcan dos ventanas en las cuales el precio de jitomate es más alto que en el resto del año alcanzando precios que van desde \$8.93 hasta \$9.29 por kilo, en la siguiente grafica se muestra el comportamiento de los precios durante un periodo de el mes de junio del año 2012.

Tabla No. 5. Precios al mayoreo de Frutas y Hortalizas. Pesos (\$) por kilogramo calculado

Mercados Nacionales Agrícolas**Frutas y Hortalizas**

Precios al mayoreo de frutas y hortalizas. Pesos (\$) por Kilogramo calculado

Registros del 01/06/2012 al 29/06/2012

Producto	Calidad	Origen	Destino
Jitomate saladette	Primera	Michoacán	Mercado de Abastos Morelia

Fecha	Presentación	Precio Min.	Precio Max.	Precio Frec.
01/06/2012	Caja de 28 kg.	6.79	7.14	7.14
04/06/2012	Caja de 28 kg.	6.79	7.14	7.14
05/06/2012	Caja de 28 kg.	7.14	7.50	7.50
06/06/2012	Caja de 28 kg.	7.14	7.50	7.50
07/06/2012	Caja de 28 kg.	7.14	7.50	7.50
08/06/2012	Caja de 28 kg.	7.50	7.86	7.86
11/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
12/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
13/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
14/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
15/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
18/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
19/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
20/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
21/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
22/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
25/06/2012	Caja de 28 kg.	7.86	8.21	8.21
26/06/2012	Caja de 28 kg.	8.21	8.57	8.57
27/06/2012	Caja de 28 kg.	8.57	8.93	8.93
28/06/2012	Caja de 28 kg.	8.93	9.29	9.29
29/06/2012	Caja de 28 kg.	8.93	9.29	9.29

PRECIO MÍNIMO: El valor más bajo de la cotización dentro de una muestra

PRECIO MÁXIMO: El valor más alto de la cotización dentro de una muestra

PRECIO FRECUENTE: Es el dato que más se repite en la muestra (moda)

FUENTE: SNIIM Junio 2012

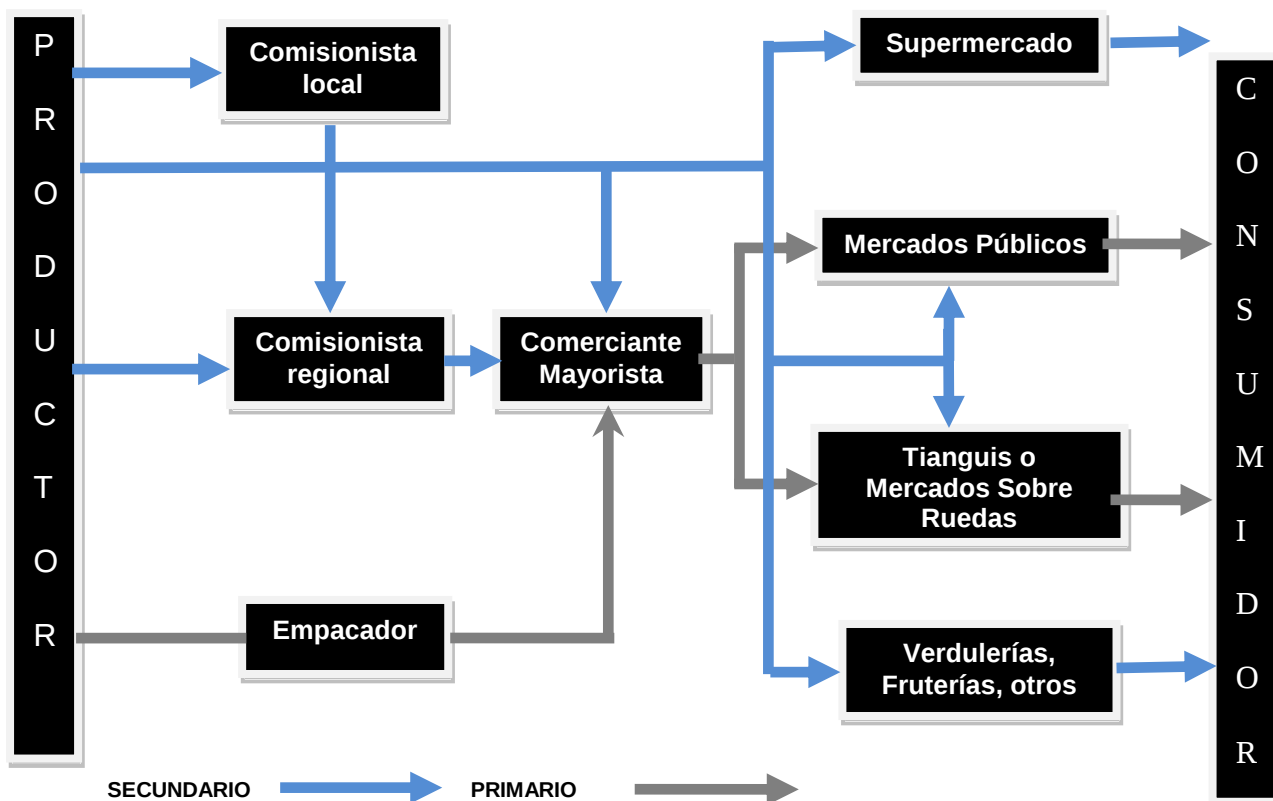
Como se observa en la (Tabla 5.) los precios son muy variables en todo el año. Nosotros estamos proponiendo en el proyecto un precio de 6.00 kg. De primera calidad a la venta.

Pero, estos precios son en su mayoría de jitomate cultivado a cielo abierto, donde la fruta de calidad es menor en relación a toda la fruta y está en su mayoría es para la exportación por lo que también esto influye en el precio. Sin pasar por desapercibido las etapas de saturación en el mercado exterior y nacional.

2.10. Canales de comercialización

Los canales de comercialización del jitomate, se distinguen en dos esquemas muy dinámicos determinados por los requerimientos del mercado nacional e internacional. El precio que rige en ambos mercados es determinante para los volúmenes que absorben. En el diagrama de flujo mostrado se observan las diferencias en los caminos que existen para que el producto llegue del productor al consumidor final, existiendo una cadena de distribución hacia la utilización industrial del producto, que depende de un menor número de intermediarios, sobre todo en aquellas empresas con mayor integración de la cadena productiva.

Figura No. 5. Diagrama de flujo de la comercialización de jitomate a nivel nacional



FUENTE: "Desarrollo de ventajas competitivas en la agricultura, el caso del jitomate rojo" U.A.CH. SAGAR, SIESTAM

En la comercialización nacional la relación productor – comerciante mayorista abarca alrededor de 70 % del jitomate consumido en fresco, aproximadamente un 15 % se

comercializa mediante la presencia de intermediarios regionales, una cadena de comercialización que tiende a disminuir está constituida por productor – intermediario local – intermediario regional – mayorista que abarca alrededor del 8% del producto y finalmente el comisionista independiente que se ocupa del 7 % restante. La comercialización. La concentración del producto en un cada vez menor número de grandes distribuidores, además de los fenómenos climáticos como lluvias torrenciales, heladas, granizadas y elevadas temperatura, contribuyen al manejo en volumen y precio del jitomate que se envía a los grandes centros de consumo como el D.F., Guadalajara y Sinaloa. (Claridades Agropecuarias, 2012). Para el proyecto se pretende seguir el camino de productor – consumidor, evitando tener intermediarios; generando así un mejor margen de ganancia.

2.11. Tipo de demanda que apoyara al proyecto

Como se ha venido comentando en puntos anteriores la demanda actual en la comunidad o mercado local es factible, ya que el jitomate esta dentro de la dieta diaria, puesto que está dentro de la mayoría de los platillos. Visto de otra manera según la FAO el consumo per - cápita es de 13 kilos; si nos basamos en este dato no tendríamos ningún problema para la venta y distribución de nuestro producto durante todo el año tan solo en el mercado local.

2.12. Producto

En nuestro país, como en otras partes del mundo, la preferencia por el consumo de jitomate en fresco, es predominante; además es utilizado como producto industrialización para la elaboración de pastas, salsas, purés, jugos, etc.

La selección del jitomate se realiza en cinco determinaciones de colores que van del verde o punto de estrella (selección 1) hasta completamente maduro o rojo (selección 6) y la clasificación se realiza de acuerdo a tamaño; la más común es la clasificación 4 x 5, 5 x 5. Para el proyecto se utilizara la selección número 4 y 5 y clasificación 4 x 5 y 5 x 5.

2.13. Precio

Por la ubicación del mercado local el producto es comprado en mercados regionales (Central de Abastos de Morelia), por lo que el precio durante todo el año no baja de \$6.00 y \$8.00 por kilo principalmente (según encuestas realizadas por los consumidores y comerciantes) y el costo por kilo producido dentro del invernadero dependiendo de la época del año va desde \$5.0 hasta \$8.0 Por lo que se pretende vender a \$6.00 por kilogramo por las cualidades que nos ofrece el producto es aceptable y competente.

2.14. Plaza

La ubicación de nuestra planta estará ubicada en el municipio de Ocampo, Michoacán. En base a la estrategia de producción durante todo el año por el tamaño del proyecto se adapta perfectamente al mercado local por el tamaño de población, en su etapa inicial. En un mediano plazo cabe dentro del mercado regional; y así, en un largo plazo en mercado nacional e internacional.

2.15. Promoción

Las técnicas a utilizar (invernaderos – hidroponía) son nuevas en la región, por lo que se plantea hacer pláticas a los consumidores principalmente dando prioridad a las amas de casa, estudiantes, comerciantes y, de esta manera no se tengan mermas en las ganancias desde un inicio. Así también, se pretende organizar días demostrativos a productores dando a conocer las ventajas que nos ofrecen dichas tecnologías; así como, permitir que den seguimiento al proceso de producción. De esta manera se generaría interés sobre las dos tecnologías empleadas vistas como alternativas viables de producción o bien; ganaríamos y aseguraríamos la clientela para la venta; así como, hacerla más grande.

CAPÍTULO III

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Este elemento consiste en identificar el lugar ideal para la implementación del proyecto, se debe tomar en cuenta algunos elementos importantes que darán soporte a la decisión del lugar específico de la planta. La selección de la localización del proyecto se define en dos ámbitos: el de la macro localización donde se elige la región o zona más atractiva para el proyecto y el del micro localización, que determina el lugar específico donde se instalará el proyecto. (Sapag, 2007).

Métodos recomendados: el método cualitativo por puntos que consiste en asignar elementos cuantitativos a un grupo de criterios relevantes para la localización, lo que lleva a comparar varios sitios y escoger el que más puntuación tenga, otro es el método cuantitativo de Vogel, este método requiere un análisis de costos de transporte, de la materia prima y los productos terminados de tal manera que el monto de los costos determinarán la mejor localización y el método de Brown y Gibson en el que se combinan factores posibles de cuantificar con factores subjetivos a los que asignan valores ponderados de peso relativo. (Sapag, 2003)

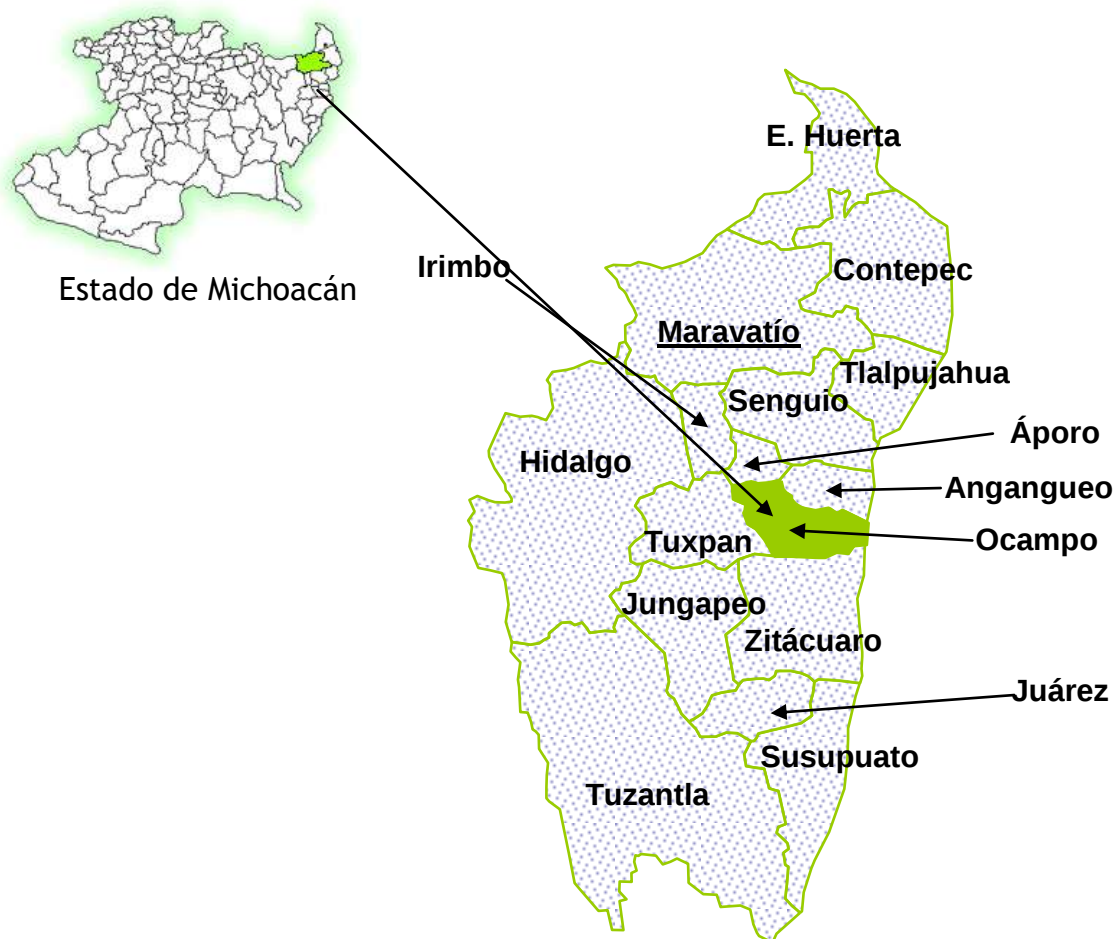
3.1. Localización

Se localiza al oriente del Estado, en las coordenadas 19°35' de latitud norte y 100°20' de longitud oeste, a una altura de 2,300 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Aporo y Angangueo, al este con el Estado de México, al sur con Zitácuaro y al oeste con Tuxpan. Su distancia a la capital del Estado es de 156 km. Ocupa el 0.25% de la superficie del estado. Cuenta con 41 localidades y una población total de 22 628 habitantes.

3.2. Macro localización:

El Municipio de Ocampo e encuentra localizado en la zona oriente del Estado de Michoacán

Figura No. 6. Municipios que conforman la zona oriente del Estado de Michoacán.



Fuente: Seplade; Michoacán 2010

3.3. Micro localización:

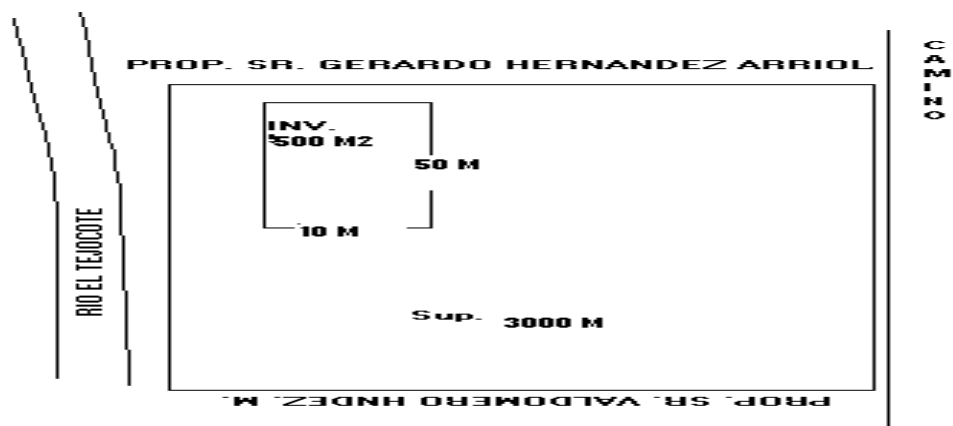
La localización de la S.P.R. de R.L. Sociedad de Productores Rurales **Las Flores UCD** está ubicada en la localidad de Ocampo, municipio de Ocampo, Michoacán. Cuenta con vías de terracería y concreto con acceso al municipio de Zitácuaro, Michoacán, para trasladar a la venta su producto.

Figura No. 7. Localización de la comunidad de Ocampo.



Fuente: INEGI 2010.

Figura No. 8. Croquis de Ubicación del Experimento.



Fuente: Elaboración propia

3.4. Extensión

Su superficie es de 95.71 km² y representa el 0.24 por ciento del total del Estado.

3.5. Orografía

Su relieve lo constituyen el sistema volcánico transversal, Sierra de Angangueo, cerros: Camacho, de San Cristóbal, Huacal, Picacho, Las Trojes y otros.

3.6. Hidrografía

Su hidrografía se constituye por la presa de Ocampo, el río Puerco y los arroyos El Salto y El Ojo de agua.

3.7. Clima

Tiene clima templado con lluvias en verano y templado con lluvias todo el año. Tiene una precipitación pluvial anual de 901.7 milímetros y con temperaturas que oscilan entre 8.3 y 25.4° centígrados.

3.8. Suelo

Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, terciario inferior y paleoceno, corresponden principalmente a los del tipo Andosol y de pradera. Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.

3.9. Agricultura

Los cultivos que se siembran en la zona son avena forrajera, maíz grano y Trigo

Superficie sembrada en riego total es de 175 has. En 2009.

Superficie sembrada en temporal es de 3,212 has. En 2009.

3.10. Servicios

Agua potable 80% Drenaje 65% Electrificación 90% Pavimentación 70% Alumbrado Público 90% Recolección de Basura 65% Mercado 70% Rastro 70% Panteón 100% Cloración del Agua 70% Seguridad Pública 100%, Parques y Jardines 40% Edificios Públicos 50% .

Fuente: INEGI 2010.

3.11. Tamaño

Son tres factores condicionales de gran importancia para el proyecto. El primero y más importante es el factor económico ya que una de las principales desventajas para las dos tecnologías a emplear son la elevada inversión inicial, por lo que se pretende obtener un apoyo económico por parte del gobierno federal, estatal y local para amortiguar los gastos **(razón por la cual se elabora el presente documento)**; otro factor importante es el desconocimiento (experiencia) de la tecnologías a emplear aunque se contara con asistencia técnica por parte de expertos en la materia (con gran experiencia en construcción y producción en condiciones de la región). Otro factor menos importante y que se considera es la aceptación del producto por los consumidores.

Así mismo podemos concluir que contamos con materia prima disponible, mano de obra y conocemos el costo de los insumos, así como también el costo de vida de la región y tenemos cercano el mercado de venta de nuestro producto.

3.12. Lay out

Distribución en planta:

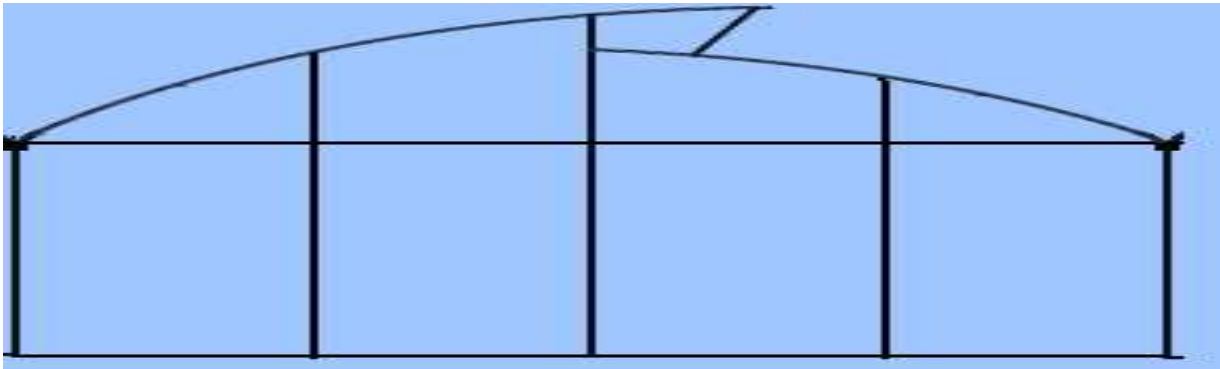
Una buena distribución del equipo en la planta corresponde a la distribución de las máquinas, los materiales y los servicios complementarios que atienden de la mejor manera las necesidades del proceso productivo y asegura los menores costos y la mas alta productividad, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.(Baca, 2001).

Para ello es importante considerar todos los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto, como lo es la maquinaria, equipo, personal, materia prima, almacenamiento, etc. e identificar los espacios y recorridos que permitan que los materiales y las personas se encuentren seguros y bien establecidos. Existen algunos métodos para la distribución óptima de la planta como lo es la Planeación Sistémica Simplificada de Distribución (PSSD) que cuenta con un grupo de elementos que proporcionan una mejor distribución.

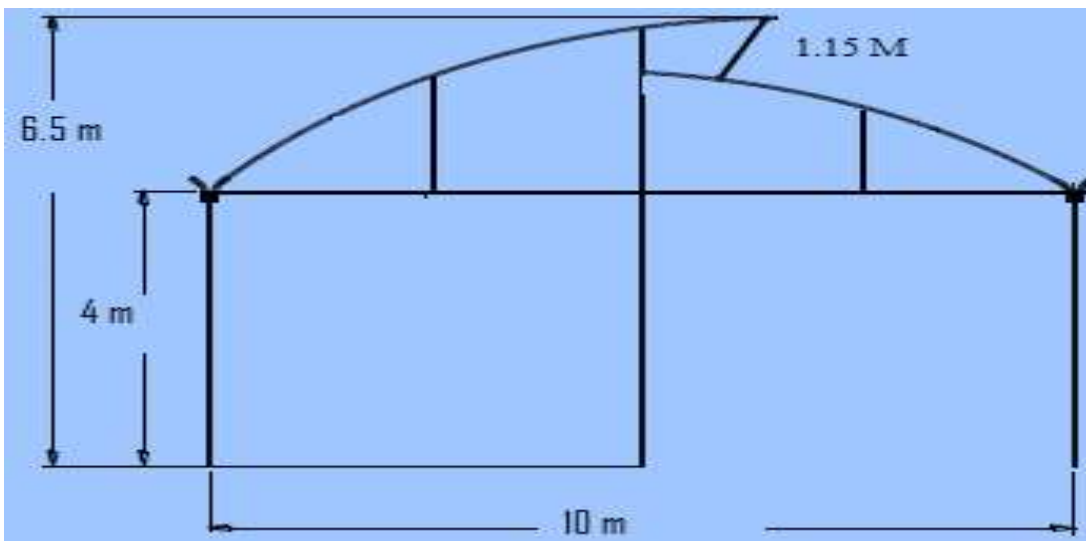
Distribución por posición Fija:

Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en lugar fijo. Todas las herramientas, maquinaria, hombres y otras piezas del material concurren a ella.

Vista de frente con refuerzo



Vista de los arcos en el interior (2 túneles)



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

ADMINISTRACIÓN

De acuerdo a I. Chiavenato (2006) La administración es el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos para lograr los objetivos organizacionales.

La administración siempre se da dentro de un grupo social, entendiéndose por grupo social, grupo de personas, empresas, instituciones..., que de alguna forma comparten los mismos objetivos.

Un administrador desempeña funciones gerenciales para planear, organizar, integrar personal, dirigir y controlar.

La Administración se aplica en toda organización.

El objetivo de todos los administradores es el mismo: generar utilidades a bajos costos.

La administración tiene que ver con la productividad, lo que significa eficacia y eficiencia

4.1. Análisis organizativo, administrativo y legal

Según Baca U. (2010) El estudio de organización no es suficientemente analítico en la mayoría de los casos, lo cual impide una cuantificación correcta, tanto la inversión inicial como de costos de administración. Este estudio se recomienda encargar el análisis a empresas especializadas, aunque esto dependerá de cuán grande sea la empresa y su estructura de organización.

Desde el momento en que los recursos monetarios en un proyecto son escasos y se fijan objetivos por alcanzar, es necesario asignar esos recursos de la mejor manera, para optimizar su uso. Esta asignación práctica de recursos desde las etapas iniciales de una empresa solo la hace un administrador eficiente.

Las etapas iniciales de un proyecto comprenden actividades como constitución legal, tramites gubernamentales, compra de terreno, construcción, compra de maquinaria, contratación de

personal, selección de proveedores, contratos escritos con clientes, pruebas de arranque, consecución del crédito más conveniente, entre otras muchas actividades iniciales, mismas que deben ser programadas, coordinadas y controladas.

Todas las actividades y su administración deben de ser previstas adecuadamente desde las primeras etapas ya que es la mejor manera de garantizar la consecución de los objetivos de la empresa.

Señalar que las actividades mencionadas deben ser programadas, coordinadas y controladas, no implica necesariamente que todo deba hacerse internamente en la empresa. Las actividades son tan complejas o variadas, que con frecuencia es necesario contratar servicios externos, no solo en las etapas iniciales, si no de forma rutinaria. Ejemplo de esto es la contratación de auditorías, el servicio de mantenimiento preventivo, los estudios especiales y los cursos de capacitación, pues resulta imposible que una sola entidad productiva cuente con todos los recursos necesarios para desarrollar adecuadamente tales actividades.

Por otro lado, debe aclararse que será erróneo diseñar una estructura administrativa permanente, tan dinámica como es la propia empresa. Si al crecer esta última se considera más conveniente desistir de ciertos servicios externos, lo mejor será hacerlo así y no pensar en la permanencia de las estructuras actuales, diseñadas para cierto estado temporal de la empresa. Es decir, se debe dotar a la organización de la flexibilidad suficiente para adaptarse rápidamente a los cambios de la empresa. Esta flexibilidad también cuenta en lo que se refiere a las instalaciones y los espacios administrativos disponibles.

En algunas empresas pequeñas las actividades como la selección de personal y contabilidad las realizan entidades externas, en las grandes empresas existen departamentos de planeación, investigación y desarrollo de comercio internacional y otros. Lo que esas empresas grandes indican es que al ir creciendo, les resulta más conveniente absorber todos los servicios externos en vez de contratarlos pero eso solo fue posible gracias a una estructura administrativa flexible y fácilmente adaptable a los cambios.

4.2. Análisis organizativo

En este capítulo se presenta el organigrama y funciones de los operarios de la organización actual de la empresa con la finalidad de conocer las responsabilidades y atribuciones de cada departamento.

El análisis y diseño del organigrama de empresa y de los puestos de trabajo es una pieza clave en la gestión de recursos humanos; define los diferentes niveles organizativos, así como las diferentes funciones, relaciones y responsabilidades entre los integrantes de la empresa.

Las organizaciones que operan un cambio en su estructura, más ajustada a sus necesidades, obtienen las siguientes ventajas:

- Mejor posicionamiento ante el constante cambio en las oportunidades y amenazas del mercado.
- Despliegue del conocimiento existente en la organización para resolver problemas y añadir valor.
- Más capacidad de respuesta al cambio de las necesidades y expectativas del cliente.
- Mayor calidad en menor tiempo y costo

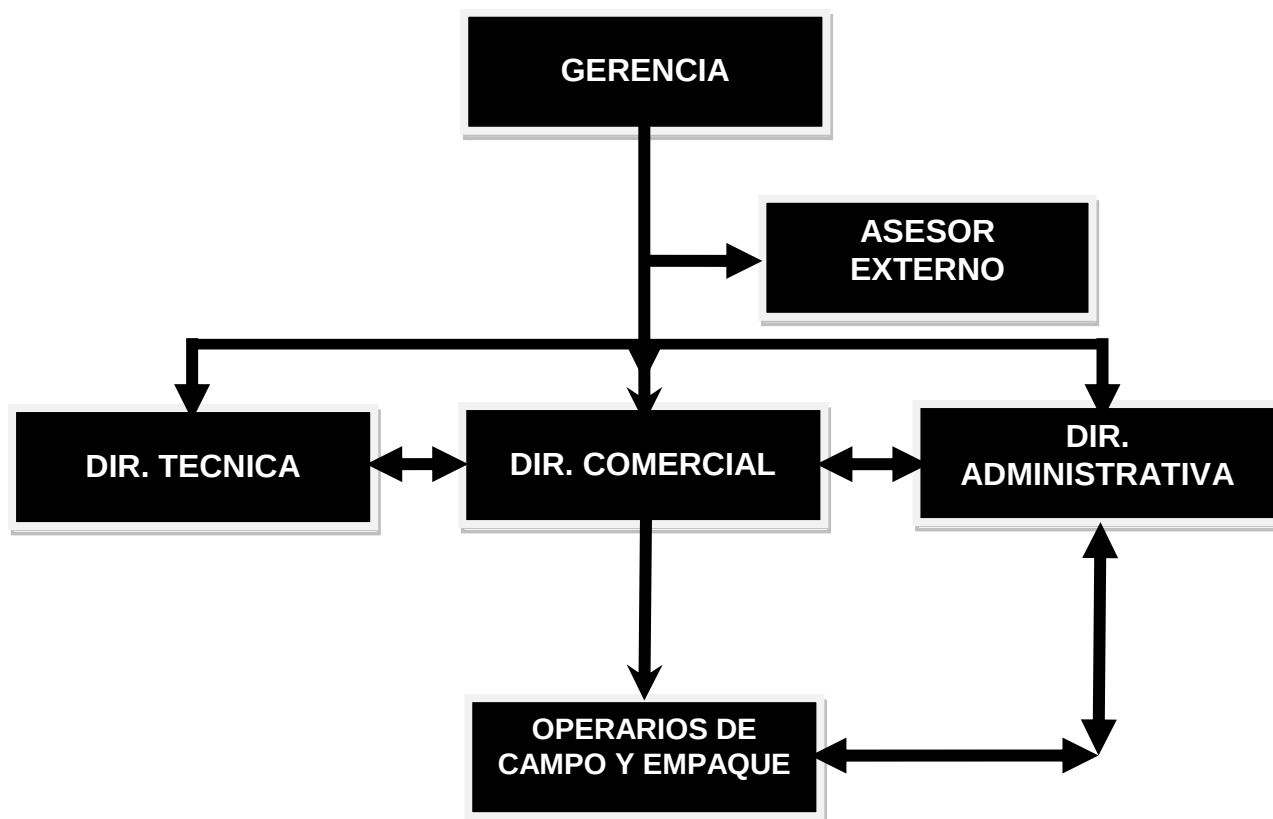
Se pretende en esta fase conseguir una organización creativa y motivada, con responsabilidades descentralizadas, una participación del personal en la determinación de los objetivos, un sistema de “management” que se base en la confianza, una orientación a las necesidades del cliente, equipos pluridisciplinarios, comunicaciones internas fluidas y poder basado en el conocimiento..

4.3. Organigrama Propuesto

Para tener más claro el funcionamiento global de la empresa y las responsabilidades del personal, se propone una estructura organizativa. Esta presenta la definición, con un criterio general, de los distintos puestos de trabajo y de las funciones principales de cada puesto.

Al no existir una definición clara de las funciones del personal, a menudo sucede que en algunas circunstancias se crean conflictos en el momento de pedir responsabilidades. Se propone una organización en la que su equipo directivo esté compuesto por Presidente, Asesor Externo y los responsables de las áreas de la Dirección Técnica, Comercial, Administrativa y los operarios de campo y empaque.

Figura No. 9. Estructura organizativa de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

4.4. Funciones de cada área

Gerencia:

La persona encargada de la gerencia es la máxima responsable ejecutiva de la empresa. Además de controlar y estar informada de todo lo que sucede en la empresa, marcará el plan estratégico a corto y medio plazo creando así la política de empresa. Será la responsable de llevar a cabo esta política, marcando objetivos por departamentos, realizando el seguimiento, controlando, dirigiendo y exigiendo resultados. Todas las decisiones que tengan que ver con cambios o modificaciones de esta política, serán responsabilidad de gerencia que deberá presentarlos en una reunión con los socios de la empresa.

Cuando se comenta un plan estratégico se debe tener en cuenta el equilibrio en el tema comercial (posibilidades de ventas), productivo (capacidad de producir: maquinaria, espacio, personal, formación, etc.), producto (el más adecuado) y recursos financieros (inversiones, liquidez, etc.).

La persona responsable de gerencia exigirá a sus responsables directos que le presenten un plan de actuación y en función de este marcará una política concreta sobre temas comerciales, de producción, de personal, financieros, técnicos para obtener y mantener unos beneficios por año, habilitando los recursos necesarios para asegurarlos.

Definirá los objetivos de la empresa a corto, medio y largo plazo, lógicamente asequibles y, por tanto, exigibles. Es importante marcar objetivos que sean creíbles para el personal y para los socios. Tomará las decisiones adecuadas en situaciones anómalas, será la persona encargada de resolver y evitar conflictos dentro de la empresa. Será la responsable del cumplimiento del presupuesto anual de la empresa, de la previsión de la cuenta de explotación, que propondrá a los socios para su aprobación.

La gerencia será responsable de las compras estratégicas (nuevos terrenos, maquinaria, etc.) comprando en función de los objetivos marcados por la propia empresa. Además, debe marcar una política de seriedad y austeridad en el trabajo. Será el motor de la

empresa, el responsable de impulsar, motivar y aglutinar al personal, formando equipo con sus colaboradores, manteniendo una buena comunicación, realizando reuniones periódicas individuales y colectivas. Deberá procurar que exista una buena comunicación dentro de la empresa en ambos sentidos, de arriba a abajo y viceversa.

Asesor Externo:

Se encarga de efectuar todo el proceso de cultivo hidropónico del jitomate.

- Supervisión del área de producción

Esta función es imprescindible para planificar y controlar la producción día a día. Se recomienda partir de planificaciones semanales con proyección mensual, siempre que sea posible. Será responsable de dar a las diferentes personas encargadas las órdenes de trabajo donde se detallará lo que se debe confeccionar, en cantidad y tiempo.

Se debe llevar el control de la producción de jitomate, con conocimientos de los tiempos utilizados, para poder de esta forma, planificar mejor y conocer la previsión del final de los trabajos y tener la información necesaria para determinar los costos productivos. Así como cumplir con los estándares de calidad y producción.

- Supervisión del área de mantenimiento.

La persona responsable de mantenimiento se encargará de llevar a cabo la revisión y el correcto funcionamiento de todas las instalaciones, llevando un control periódico de éstas. Será la encargada de implantar las mejoras de procesos para obtener un aumento de productividad y, por tanto, controlará al personal sobre las aplicaciones de las nuevas metodologías que se apliquen. Así mismo supervisará el área de distribución del producto. Y cumplir con los tiempos y movimientos.

Dirección Técnica:

Será el responsable de asegurar la buena calidad de la fruta en el invernadero como en el almacén de distribución. Además, definirá los parámetros de calidad, así como llevar el

control la producción de jitomate, analizando posibles plagas, enfermedades, etc. y tomará decisiones sobre métodos de fertilización, abonos, etc.

Determinará datos de cosecha, llevará el control de la pre-cosecha y estará al corriente de posibles nuevos procesos. Asistirá a reuniones con los socios para determinar estrategias y acciones necesarias para garantizar la calidad del producto.

Realizará visitas técnicas sobre nuevos procesos, sistemas de riego etc., que podrán ir acompañadas con los propios socios productores. Además, realizará charlas técnicas con ellos.

Se encargará de elaborar los informes técnicos necesarios para solicitar subvenciones. (Subsidio dado por el gobierno para reactivar la economía de determinados sectores).

Será la responsable de toda la calidad en la empresa, tanto en el jitomate como en el proceso. Además, llevará el control de maduración, azúcares, color, etc.

Dirección comercial:

Principal responsable de las ventas de los productos de la empresa. Estas ventas se harán de acuerdo a una política de ventas marcada conjuntamente con gerencia, teniendo así un margen de maniobra para poder negociar las mejores condiciones con el cliente.

Será el que establezca unos objetivos de venta por producto y sector. Es imprescindible que todas las ventas estén valoradas dentro de un margen que se determine en función del precio de mercado y los costes dados por la Administración.

Será el responsable de realizar y llevar a cabo un estudio de mercado realizando un plan de acciones organizadas para conocer en realidad el posicionamiento del producto, por sector y segmentos. Igualmente tiene que saber quién es su principal competencia. Será el responsable de la promoción y la publicidad del producto si fuera necesario.

Asistirá a Ferias y Congresos para estar al día de las novedades. Deberá de estudiar la posibilidad de abrir nuevos mercados, dándose a conocer de la forma más adecuada.

Será por tanto quien, conociendo la información de la competencia, los precios y condiciones de pago, proporcionará a gerencia un plan estratégico de ventas, con la finalidad de ganar penetración en el mercado.

Marcará las directrices de trabajo de todo su equipo y hará el seguimiento correcto de las responsabilidades y objetivos que haya marcado.

Representará la marca de la empresa ante los mercados y velará por mantener la buena imagen de esta.

A medida que la empresa crezca, se debería de pensar en un responsable de ventas y uno de marketing. Hoy en día, se considera necesario tener una persona que gestione la cartera de clientes y de soporte directo al jefe del departamento en la cumplimentación de las demandas.

Dirección administrativa:

El área administrativa, con dependencia directa de gerencia, es la responsable de llevar la parte económica, financiera y administrativa de la empresa. Aquí se englobará la contabilidad, la tesorería con previsión de fondos y contacto con los bancos; será responsable también del cálculo del consumo realizado para la obtención del producto (costes) y su seguimiento, estudio de inversiones y facturación. Además, se encargará de realizar toda la documentación necesaria para la administración, las comunicaciones periódicas con el equipo directivo y preparar toda la documentación necesaria para acceder a subvenciones.

Proporcionará los indicadores financieros (ratios) necesarios que gerencia le indique para realizar una valoración y su posterior seguimiento de la empresa. Así mismo permitirán realizar el cálculo de los costes y tendrá conocimiento del valor del producto, material en curso y de las existencias.

Realizará la función de responsable de personal, controlando y realizando el seguimiento

de los trabajadores de toda la empresa, preparando los pagos de nóminas y primas establecidas con gerencia.

Finalmente se encargará de facturar en función de la documentación del material expedido y de las condiciones comerciales establecidas.

Operarios de campo y empaque:

Son los jornales que son contratados por la empresa ellos tienen la responsabilidad de realizar toda actividad de limpieza dentro del invernadero, así como hacer el tutoreo, deschuponar (quitar los brotes de la planta) ralear (quitar fruto a los racimos para dejar solo el producto mejor de la racimo, polinilizar y cosechar así como la limpieza de todas las herramientas a utilizar en el proceso de producción.

4.5. Marco legal de la empresa y factores relevantes

En toda nación existe una constitución o su equivalente que rige los actos tanto de gobierno en el poder como la de las instituciones e individuos. A esa norma le sigue una serie de códigos de la más diversa índole, como es el fiscal, sanitario, civil y penal; finalmente, existe una serie de reglamentaciones de carácter local y regional, casi siempre como los mismos aspectos.

Es obvio señalar que tanto la constitución como una gran parte de los códigos y reglamentos locales, regionales y nacionales, repercuten de alguna manera sobre un proyecto y por tanto, deben tomarse en cuenta, ya que toda actividad empresarial y lucrativa se encuentra incorporada a determinado marco jurídico.

No hay que olvidar que un proyecto, por muy rentable que sea, antes de ponerse en marcha debe incorporarse y acatar las disposiciones jurídicas vigentes. Desde la primera actividad al poner en marcha un proyecto, que es la constitución legal de la empresa, la ley dicta los tipos de sociedad permitidos, su funcionamiento, sus restricciones, dentro de las cuales la más importante es la forma y el monto de participación extranjera en la empresa, por eso, la

primera decisión jurídica que se adopta es el tipo de sociedad que operara la empresa y la forma de su administración.

En segundo lugar, determinara la forma de participación extranjera en caso de que existiera. Aunque parezca que solo en el aspecto mencionado es importante el conocimiento de las leyes.

Concluyendo nos damos cuenta que el marco legal de la empresa, influye en la mayoría de los procesos, del proyecto como son **mercado**, en este se relaciona con la elaboración y funcionamiento de contratos de proveedores y clientes.

Localización: gastos notariales, trasferencias, inscripción en el registro público de la propiedad y el comercio.

Estudio técnico: trasferencia de tecnología y compra de marcas y patentes. Pago de regalías.

Administración y organización: leyes que regulan la contratación de personal, pago de utilidades al finalizar el ejercicio. Y leyes sobre seguridad, en caso de accidentes de trabajo.etc.

Aspectos financieros y contables: la ley del impuesto sobre la renta rige lo concerniente a tratamiento fiscal sobre depreciación y amortización, método fiscal para la valuación de inventarios, pérdidas o ganancias de operación, cuentas incobrables, impuestos por pagar, ganancias retenidas, gastos que puedan deducirse de impuestos y los que no están sujetos a esta política, etcétera.

Si la empresa adquiere un préstamo de alguna institución crediticia, hay q conocer las leyes bancarias y de las instituciones de crédito, así como las obligaciones contractuales que de ello se deriven.

Estos y algunos otros aspectos legales son importantes tanto para su conocimiento como para su buen manejo, con el fin de que la empresa aplique óptimamente sus recursos y alcance las metas que se ha fijado.

4.6. Selección, adecuación o conformación de la figura jurídica

4.6.1. Jurídica

Por lo que se pretende en un inicio, por la capacidad y tamaño del proyecto a realizar en un corto y mediano plazo se denomina la pequeña empresa en **“S.P.R. de R.L.” (Sociedad de Producción Rural de Riesgo Limitado)**. Y en un largo plazo se pretende cambiar a **“S.A. de C.V.” (Sociedad Anónima de Capital Variable)**. Esto de acuerdo a decisión del grupo u oportunidad de cambio según conveniencia.

4.6.2. Interna

Para lograr a ser una empresa exitosa se debe regir por un reglamento interno principal puesto por el comité o la asamblea general; tomando como base principal:

- Valores personales
- Valores familiares
- Responsabilidad en las actividades enmendadas.
- Humildad con los compañeros o gente involucrada en la empresa, etc.

CAPÍTULO V

ESTUDIO ECONÓMICO

Según Baca U. (2010) el estudio económico consiste en expresar en términos monetarios todas las determinaciones hechas del estudio técnico. Las decisiones que se hayan tomado en el estudio técnico, en términos de cantidad de materia prima necesaria y cantidad de desechos del proceso, cantidad de mano de obra directa e indirecta, cantidad de personal administrativo, numero y capacidad de equipo y maquinaria necesarios para el proceso, etc. Ahora deben aparecer en forma de inversiones y gastos.

5.1. Estudio económico

Hay que realizar un estudio económico para saber si la inversión que queremos hacer va a ser rentable o no, si los resultados arrojan, que la inversión no se debe hacer, se debe tomar otra alternativa o evaluar la alternativa que más le convenga financieramente a la empresa de acuerdo a sus políticas.

Según Baca U. (2010) El análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otras son indicadores que servirán de base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica.

5.2. Análisis sobre la determinación de la producción

Para determinar la producción es necesario identificar varios factores;

Materias Primas: Son aquellos materiales que de hecho entran y forman parte del producto terminado. Estos costos incluyen fletes de compra, de almacenamiento y de manejo. Los descuentos sobre compras se pueden deducir del valor de la factura de las materias primas adquiridas.

Mano de Obra Directa: Es la que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado. Se puede identificar en virtud de que su monto varía casi proporcionalmente con el número de unidades producidas.

Mano de Obra Indirecta: Es aquella necesaria en el departamento de producción, pero que no interviene directamente en la transformación de las materias primas. En este rubro se incluyen: personal de supervisión, jefe de turno, todo el personal, de control de calidad, y otros.

Materiales indirectos Estos forman parte auxiliar en la presentación del producto terminado, sin ser el producto en sí. Aquí se incluyen: envases primarios y secundarios y etiquetas, por ejemplo. Así, el aceite para automóvil tiene un recipiente primario que es la lata o bote de plástico en que se envasa, y, además, se requiere una caja de cartón para distribuir el producto al mayoreo (envase secundario). En ocasiones, a la suma de la materia prima, mano de obra directa y materiales indirectos, se le llaman “costos primo”.

Costos de los Insumos: Excluyendo, por supuesto, los rubros mencionados, todo proceso productivo requiere una serie de insumos para su funcionamiento. Estos pueden ser: agua, energía eléctrica, combustibles (diesel, gas, gasolina, petróleo pesado); detergentes, gases industriales especiales, como freón, amoníaco, oxígeno, acetileno; reactivos para control de calidad, ya sean químicos o mecánicos. La lista puede extenderse más, todo dependerá del tipo de proceso que se requiera para producir determinado bien o servicio.

Costo de Mantenimiento: Este es un servicio que se contabiliza por separado, en virtud de las características especiales que puede presentar. Se puede dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y a la planta. El costo de los materiales y la mano de obra que se requieran, se cargan directamente a mantenimiento, pues puede variar mucho en ambos casos. Para fines de evaluación, en general se considera un porcentaje del costo de adquisición de los equipos. Este dato normalmente lo proporciona el fabricante y en él se especifica el alcance del servicio de mantenimiento que se proporcionará.

Cargos por Depreciación y Amortización: Ya se han mencionado que son costos virtuales, esto es, se tratan y tienen el efecto de un costo sin serlo. Para calcular el monto de los cargos, se deberán utilizar los porcentajes autorizados por la Ley de Impuesto Sobre La Renta. Este tipo de cargos está autorizado por la propia ley, y en caso de aplicarse a los costos de producción, se deberá incluir todo el activo fijo y diferido relacionado directamente con ese departamento.

5.3. Inversión

Es el gasto dedicado a la adquisición de bienes que no son de consumo final, bienes de capital que sirven para producir otros bienes. En un sentido más amplio, la inversión es el flujo de dinero que se encamina a la creación o mantenimiento de bienes de capital y a la realización de proyectos que presumen lucrativos. La inversión es el uso de factores de producción para producir bienes de capital que satisfagan las necesidades del consumidor, de una forma indirecta pero más plena en el futuro.

Conceptualmente la inversión se diferencia tanto del consumo como del ahorro porque es un gasto un desembolso y no una reserva o cantidad de dinero retenida; con respecto al consumo, porque no se dirige a bienes que producen utilidad o satisfacción directa, sino a bienes que se destina a producir otro bien. En la práctica, sin embargo, tales distinciones suelen dibujarse un tanto: hay bienes que, como un automóvil, pueden ser a la vez de consumo y de inventario, según los fines alternativas a los que se destine.

En el sentido corriente se habla de inversión cuando se coloca capitales con el objeto de obtener ganancias aunque la mismas se produzcan gracias a la compra de acciones, títulos o bonos que emiten las empresas y que le sirven a estas para incrementar su capital.

5.4. Fuentes de financiamiento de un proyecto

El estudio financiero

Este estudio persigue identificar las fuentes de capital en el momento de invertir.

Se identifican así dos fuentes:

- 1.- Fuentes Internas
- 2.- Fuentes Externas

Fuentes Internas

Cuando por ejemplo se tiene la planta construida dando resultados económicos favorables, en este sentido lo que la empresa se plantea es:

Utilizar el Instrumento Emisión de Bonos: Son papeles que la empresa emite por determinado valor para la venta y capta capital. Los acreedores de bono no son accionistas.

Emisión de Acciones: Son papeles por medio de los cuales la empresa obtiene dinero y es dueño de un determinado y de las acciones y tiene derecho al beneficio del financiamiento. El costo lo constituye el valor de los intereses que debe pagar por el uso del dinero.

Dividendos: Son las ganancias que deben existir entre las diferencias de los ingresos y egresos, cuando estos dividendos existen se deben tomar las decisiones de qué hacer con ellos:

Por ejemplo:

- Se puede revertir,
- Repartir entre accionistas,
- Se pueden determinar o definir una parte para capital de trabajo.

Las Fuentes Internas: Es cuando ya se tiene la planta construida, y en este sentido lo que se va utilizar de ella son las utilidades no repartidas, porque de las ganancias que se tengan del grupo de los accionistas lo que se hace es redistribuir para el reordenamiento de la planta.

De los resultados de las fuentes internas lo que se pretende es invertir en activos dentro de la misma planta.

Fuentes Externas

En este orden se encuentran los bancos proporcionando facilidades de préstamos a los inversionistas.

Los préstamos se asumen a:

- Corto Plazo: (10 años),
- Mediano Plazo (1 a 10 años),
- Largo Plazo (más de 10 años).

En el sentido antes expuesto la estructura del análisis financiero está constituida por un Estudio Económico y Estudio Financiero, lo que implica un análisis financieros de cualquier proyecto e incluyen los siguientes aspectos para su evaluación económica.

- La Competitividad del Mercado,
- La Capacidad Financiera de la Empresa,
- La Condición Económica Social y perspectiva del país global.

Se debe ser cuidadoso en el análisis financiero de cualquier proyecto, es decir, respecto a las decisiones financieras que debe tomar la Empresa para tomar cualquier decisión se debe tomar en cuanto las perspectivas de la empresa.

Decisiones de Inversión: Están asociadas al objetivo del proyecto, que puede ser por ejemplo:

- Ampliar la planta,
- Fabricar otro producto diferente al actual,
- Ampliar la capacidad de producción respecto al mismo producto.

Decisiones Financiera: Estas decisiones definen las fuentes que proporcionaran el dinero que va a utilizarse en la inversión del proyecto.

5.5. La optimación del financiamiento

Aunque la evaluación de un proyecto se debe efectuar en forma independiente de las fuentes de financiamiento, no cabe duda que mientras más convenientes sean las condiciones de financiamiento que se logren, más atractivo será el resultado de un proyecto.

Por ejemplo, para financiar capital de trabajo podrá recurrirse tanto a préstamos de instituciones financieras como a crédito de proveedores o a aportes del inversionista. La combinación entre ellos debe ser resultado de un estudio que considere la variable económica de la decisión. Para ello, podrán analizarse los costos (interés cobrado por el banco o el recargo al pago diferido), plazos, periodos de gracia, monto máximo que adeudar y otras condiciones, tales como la exigencia de garantías o avales.

De igual forma, el carácter de largo plazo de las inversiones fijas, exige investigar las opciones de financiamiento permanentes para el proyecto. Por ello, el análisis de la estructura óptima de deuda y capital debe ser un tema que no puede obviarse en ningún estudio de viabilidad que pretenda entregar información para ayudar al inversionista en la toma de una decisión.

5.6. Clasificación de las inversiones

Inversiones tradicionales

Las inversiones más frecuentes se asocian a la construcción de las obras físicas necesarias y adquisición del equipamiento, mobiliario y vehículos, Una forma de facilitar la identificación

de estas inversiones es desagregar cada ítem en la mayor cantidad de partes. Así, por ejemplo, especificar el equipamiento de fábrica, de oficinas y del área comercial; y lo mismo para el mobiliario, vehículos y construcciones.

Aunque pueden catalogarse como tradicionales, estas inversiones no dejan de crear más de un problema cuando se trata de realizar el estudio en nivel de factibilidad, e incluso, en muchos casos, en el de pre factibilidad. Eso se debe a que la búsqueda de una solución optimada obliga a evaluar otros subproyectos.

Por ejemplo, será necesario definir si se construirá, si se comprará una construcción apta para el proyecto o si se invertirá en la compra y en una posterior remodelación de un inmueble ya construido.

Otras inversiones de tipo tradicional son aquellas relacionadas con la creación de la empresa, las que si bien no son significativas en el resultado de la evaluación, siempre son importantes de considerar, por cuanto proporcionan información acerca de las actividades y los plazos necesarios de cumplir en la etapa de implementación del proyecto.

Inversiones no tradicionales

Aunque si constituyen inversiones bastante tradicionales, es poco frecuente encontrar en el estudio de viabilidad alguna consideración acerca de los desembolsos necesarios que se deberán hacer para dar a conocer la existencia del proyecto (inversión publicitaria), o aquellas imprescindibles para que el proyecto inicie su operación en la forma más adecuada posible, disponiendo anticipadamente de los sistemas contables, de cobranzas, de proveedores y el resto de los sistemas de información necesarios para una operación eficiente.

No es posible esperar que una nueva empresa pueda funcionar sin tener definidos sus sistemas de información y sin una promoción inicial diferente de la publicidad permanente que se podría estimar en forma también permanente como un costo de operación en el flujo de caja.

Inversiones en estudios

Si usted me contrata para que yo le haga un estudio de prefactibilidad por el cual le cobro 1.000 dólares. ¿Deberá incluirse este gasto suyo en las inversiones del proyecto? Supóngase que el resto de las inversiones alcanza a 10.000 dólares y que el retorno, expresado en el mismo momento de la inversión, es de 10.800 dólares, que representan su aumento de riqueza por realizar el proyecto. Pero si se incluyeran los 1.000 dólares, usted aparecería reduciendo su riqueza en 200 dólares.

La evaluación del proyecto busca determinar, más el resultado contable de una operación donde puede haber una pérdida o una utilidad, la conveniencia de emprender o no un proyecto. En este sentido, la formulación del proyecto debe hacerse para ayudar a tomar una decisión y, por lo tanto, lo que interesa es poder determinar la conveniencia de invertir los recursos de incremento necesarios para llevarlos a cabo.

Inversiones en gastos previos a la puesta en marcha

Un problema de no poca significación -y bastante más frecuente de los que pudiera parecerse produce por una mala definición conceptual, bastante generalizada. El criterio de medición de la rentabilidad de un proyecto es el valor actual neto, el cual plantea que ella se determina actualizando el flujo de caja neto y restándole la “inversión” inicial.

De acuerdo con esta definición, lo normal es apreciar en la casi totalidad de los proyectos una ausencia total de consideración de los gastos que se realizan durante la construcción. Para evitar el problema que se genera con esto, lo lógico sería que el valor actual neto se definiera como la diferencia entre los flujos netos de caja actualizados y los egresos previos a la puesta en marcha expresados en el momento cero. Pero como se estima que sería una tarea casi imposible la de poner a todos de acuerdo respecto a esta definición, hemos optado por sugerir que se considere como un ítem de inversión a aquellos gastos que deban realizarse con anticipación a la puesta en marcha. Sería como una “inversión en gastos previos a la puesta en marcha”, que si bien es una definición ilógica, hace posible no olvidar

la necesidad de incluirlos dentro del ítem de inversión iniciales, con un tratamiento similar al del resto de estas inversiones en lo que se denomina “calendario de inversiones”.

Calendario de inversiones

El calendario de inversiones refleja la totalidad de las inversiones previas a la puesta en marcha del proyecto, en el momento en que ocurre cada una de ellas.

El objeto de identificar en el momento en que ocurren es el poder incorporar el efecto del costo de capital que se debe asumir, tanto por los intereses generados por mantener créditos que los financien durante la etapa de construcción como por el costo de oportunidad de los recursos propios inmovilizados.

En algunos casos, la etapa de inversión puede durar varios meses o incluso años. Durante ese periodo, los recursos invertidos devengan intereses financieros si ellos son financiados mediante préstamos bancarios o generan un costo de oportunidad (ingresos dejados de percibir en otra posibilidad de inversión por tenerlos inmovilizados durante la etapa de construcción) sin son financiados con recursos propios. Sin embargo, estos costos no deberían incluirse en el calendario de inversiones, ya que lo usual es que dicho flujo se capitalice, calculando un valor futuro equivalente único de todas las inversiones, incorporando el efecto del costo del capital como resultado de una operación con las matemáticas financieras. El resultado así obtenido no difiere del que se obtendría de incluirlo monetariamente en cada periodo.

5.7. La importancia del periodo respaldado con capital de trabajo

Independientemente de la forma de financiar el capital de operación, el proyecto deberá considerar una inversión de largo plazo -Como los terrenos, edificios o maquinarias- en este ítem, para garantizar el normal funcionamiento del proyecto durante todo el periodo de operación.

Si el producto que elaboraría la empresa que se crearía con el proyecto fuese, en vez de periódicos, queso o mantequilla, los recursos que se deberán invertir en capital de trabajo serán, naturalmente, mayores.

En el primer caso, el de los periódicos, la rotación del dinero se hacía, como se vio en los párrafos anteriores, dentro de un día, pero en el queso o la mantequilla, el plazo es bastante mayor, ya que la leche demanda sesenta días para transformarse en queso, treinta días más para comercializarse y otros treinta días en promedio para recaudar los ingresos por la venta, puesto que el periodo de cobranza usual en este rubro es de un mes. Es decir, en este caso se requerirá financiar la operación de ciento veinte días promedio, ya que todos los días, durante ese periodo, se requerirá comprar la materia prima necesaria y pagar mensualmente las obligaciones en arriendos, remuneraciones, energía y todos los otros egresos que demande una operación normal y eficiente. De igual forma, si el proyecto fuese un hotel, el capital de trabajo deberá ser capaz de financiar todos los gastos de los pasajeros desde que llegan hasta que se van (siete u ocho días en promedio), puesto que lo usual es que paguen sus consumos, que han debido ser financiados por el inversionista, al término de su entrada.

En estos tres casos se requiere invertir en capital de trabajo, pero la cantidad que deberá cubrir es diferente en cada caso. Esto ocurre fundamentalmente por el periodo de de fase que se debe financiar y por los costos originados en ese periodo.

5.8. Métodos para calcular cuánto invertir

Para determinar el nivel de la inversión en capital de trabajo se han desarrollado tres métodos opcionales que, basados en criterios prácticos, proporcionan tres soluciones distintas para un mismo problema, donde sólo por casualidad pueden ser cercanamente similares.

Al final de este punto se expone la razón por la cual las diferencias en sus resultados no son tan significativas para medir la rentabilidad del proyecto, aunque siempre serán determinantes para decidir el monto de los recursos que deberá aportar al inversionista o solicitar a la institución financiera que dé respaldo al proyecto.

A continuación procuraremos explicar cada uno de ellos y señalar en qué condiciones podría ser más conveniente usar uno u otro.

Otra vez el método contable

La contabilidad le da al capital de trabajo una connotación de corto plazo -activos corrientes menos pasivos corrientes-, que generalmente se confunde con la inversión en capital de trabajo, que es un concepto de largo plazo. Sin embargo, esta última puede usar la definición contable como criterio de cálculos lo que le permita estimar su cuantía con fines de formular lo más certeramente posible los egresos que enfrentará el proyecto.

Una forma poco conveniente -por su dificultad y alto costo- de aplicar este método es la de calcular económicamente los niveles óptimos para mantener en caja, cuentas por cobrar e inventarios (activos corrientes), por un lado, y restarle los niveles óptimos calculados en créditos de proveedores y endeudamiento bancario de corto plazo (pasivos corrientes), por otro.

Los componentes del método contable

Los excesos de caja obligan a asumir el costo de oportunidad de no invertir los recursos que estén allí ociosos y obtener de ello una rentabilidad, mientras que los déficit de caja pueden llegar a ocasionar trastornos en la operación, por no tener los recursos disponibles en la oportunidad requerida.

La inexistencia de cuentas por cobrar se explicaría por la venta exclusivamente al contado, la que, si bien permite una recuperación total de los ingresos por ventas, concentra la posibilidad de venta sólo en aquellas personas que disponen de los recursos para pagar la totalidad de la compra. Para aumentar las ventas a aquellos consumidores que no están en condiciones de pagar al contado, deberá ofrecerse la posibilidad de comprar al crédito. Si bien con esto es posible aumentar las ventas, no es menos cierto que se incrementan también los gastos por administración del crédito y las cobranzas, así como los costos generados por la incobrabilidad y las moras en los pagos.

Al considerar la posibilidad de vender a crédito, el proyecto deberá incluir una inversión en capital de trabajo equivalente al monto promedio de las cuentas por cobrar. Esto ha de

efectuarse porque el dinero no recaudado en la venta origina que se disponga de menos recursos para reponer la mercancía vendida y mantener así la continuidad del negocio. Es casi como si la empresa le prestara dinero al cliente para que éste le compre a ella misma al contado. Los recursos para este “préstamo” deberán ser cubiertos con capital de trabajo.

Los inventarios, tanto de materias primas como de productos en proceso o artículos terminados, posibilitan la continuidad del proceso productivo y de las ventas. Hay muchos proyectos que enfrentan estacionalidades en el abastecimiento de materias primas y ventas constantes, mientras que otros pueden tener abastecimientos constantes y ventas estacionales. En ambos casos el nivel de los inventarios tendrá una importancia mayor que en aquellos donde el comportamiento del abastecimiento, la producción y las ventas sea constante durante el año. Sin embargo, dicho nivel dependerá, y de manera importante, de los recursos financieros disponibles.

Si el inversionista no consigue el financiamiento requerido para financiar sus inventarios, deberá evaluarse la conveniencia de que mantenga niveles no óptimos, ya que es posible que de esta forma obtenga una rentabilidad que, sin ser la mejor, le sea más atractiva que la opción de no realizar el proyecto.

Cuando usar el método contable

La dificultad para calcular estos niveles óptimos para empresas que todavía no se crean hace recomendable emplear este primer método solo en aquellos casos en que sea posible obtener información del resto de la industria, siempre que se considere como representativa para el proyecto. En este caso, los niveles de capital de trabajo de otras empresas similares permitirán crear un índice o estándar que pueda ser aplicado al tamaño particular del proyecto.

El método del periodo de desfase

Frente a las limitaciones del método contable para calcular el monto de esta inversión, surge como alternativa el método del periodo de desfase, que busca determinar la cuantía de los

egresos que deben financiarse desde el momento en que se inicia el desembolso y hasta el momento en que éstos son recuperados. Para ello, se aboca a calcular primero el costo promedio diario o mensual y luego el tiempo de desfase. Multiplicando ambos factores, se determine la inversión necesaria es este ítem.

En algunos casos, al resultado obtenido se le resta el equivalente a los recursos que podrían esperarse de fuentes de financiamiento de corto plazo, como los créditos promedios de corto plazo o líneas de sobregiro automático a las que podría accederse con el proyecto.

Cuando aplicar este método

A pesar de estas correcciones, el modelo se aplica generalmente en nivel de pre factibilidad, por cuanto no logra superar la deficiencia de que al trabajar con promedios no se puede incorporar el efecto de las estacionalidades. Sin embargo, constituye una buena aproximación para efectos de medir la rentabilidad de una inversión, ya que la variación en el monto respecto al promedio así obtenido es generalmente marginal, y su impacto sobre la rentabilidad es ínfimo, como se demostrará más adelante.

Obviamente, cuando el proyecto, aún en nivel de factibilidad, no presenta estacionalidades relevantes, la aplicación del método es perfectamente válida.

El método del déficit acumulado máximo

El tercer método que provee la teoría, el del déficit acumulado máximo, busca precisamente incorporar los efectos de las posibles estacionalidades dentro del cálculo de la inversión en capital de trabajo. Para ello trabaja generalmente con flujos de caja proyectados mensualmente, tratando de determinar, por diferencia entre ingresos y egresos, las necesidades mensuales de financiamiento de la operación.

De esta forma, al acumular el déficit mensual que deberán ser financiados para asegurar la operación normal del negocio, incorpora el efecto de los posibles cambios estacionales que

podrían producirse dentro del año, corrigiendo la limitación de los dos métodos anteriores que trabajan con distintos tipos de promedios.

Distinta es la situación si el cálculo del capital de trabajo se hace con la finalidad de tomar decisiones durante la gestión de una empresa, o incluso si se hace para determinar la cuantía precisa, a fin de solicitar un crédito que cubra su financiamiento.

Cuando utilizar el déficit acumulado máximo

Este método, si bien se utiliza generalmente cuando el proyecto se evalúa en nivel de factibilidad, muchas veces es adaptado para usarlo en estudios de pre factibilidad, usando información que, teniendo un carácter aproximado, incluye variaciones mensuales.

En este caso no se deduce ningún monto por los posibles créditos de proveedores o préstamos de corto plazo, por cuanto en los egresos mensuales ya se incorpora el efecto de posibles créditos. Es decir, al conformar el flujo de egresos mensuales presupuestados se debe considerar el pago a plazo derivado del crédito de proveedores.

Conclusión

El objeto del análisis económico nos indica la determinación del monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto; bien sea el caso del costo total de la función de una planta, entre otras.

Para realizar una inversión, se debe estudiar el proyecto independiente que la evaluación de un proyecto no se efectué de las fuentes de financiamiento, mientras más convenientes sean las condiciones de financiamiento que se logren, mayor será el resultado positivo del proyecto.

Los métodos para calcular cuánto invertir en la inversión de capital de un trabajo se desarrollan en tres métodos opcionales basados en los métodos contables.

Tabla No. 6. Inversión inicial

ESTRUCTURA FINANCIERA POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO									
CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD	C.UNIT.	Costo Total por Modulo	Modulos	FUENTE DE APORTACIÓN		Total
							PRODUCTORES	SRA	
Invernadero Tipo -Horti -1-8									
Invernadero de 540 m2 Incluye sistema de riego por goteo		Presupuesto	1.00	141,950.00	141,950.00	1.00	-	141,950.00	141,950.00
Sub - total							-	141,950.00	141,950.00
Total							-	141,950.00	141,950.00
Herramientas Menores									
Tezontle Rojo Sustrato	Presupuesto	1.00	3,600.00	3,600.00	1.00	3,600.00			3,600.00
Polinizadores	Presupuesto	3.00	2,000.00	6,000.00	1.00	6,000.00			6,000.00
Plastico Negro para Piso.	Presupuesto	1.00	1,400.00	1,400.00	1.00	1,400.00			1,400.00
Mochila Aspersor	Presupuesto	1.00	7,500.00	7,500.00	1.00	7,500.00			7,500.00
Palas	Presupuesto	2.00	70.00	140.00	1.00	140.00			140.00
Pinzas Electricistas	Presupuesto	2.00	65.00	130.00	1.00	130.00			130.00
Tijeras	Presupuesto	1.00	35.00	35.00	1.00	35.00			35.00
Mascarrilla	Presupuesto	1.00	85.00	85.00	1.00	85.00			85.00
Guantes de Latex	Presupuesto	5.00	15.00	75.00	1.00	75.00			75.00
Botas de Hule	Presupuesto	3.00	180.00	540.00	1.00	540.00			540.00
Potenciometro	Presupuesto	1.00	1,850.00	1,850.00	1.00	1,850.00			1,850.00
Bascula Romana	Presupuesto	1.00	1,800.00	1,800.00	1.00	1,800.00			1,800.00
Carretilla	Presupuesto	1.00	480.00	480.00	1.00	480.00			480.00
Termometros	Presupuesto	1.00	1,600.00	1,600.00	1.00	1,600.00			1,600.00
Motobomba	Presupuesto	1.00	977.00	977.00	1.00	977.00			977.00
Azadon del N°2	Presupuesto	4.00	103.00	412.00	1.00	412.00			412.00
Cava Hoyos.	Presupuesto	1.00	185.00	185.00	1.00	185.00			185.00
Subtotal:					26,809.00		26,809.00	-	26,809.00

Inversión Diferida:								
Capacitación y Asistencia Técnica		Presupuesto	1.00	18,000.00	18,000.00		-	18,000.00
								18,000.00
								-
		Subtotal:					-	
								18,000.00
								18,000.00
Capital de Trabajo:								
Capital de Trabajo		presupuesto	1.00	38,331.67	38,331.67			38,331.67
								38,331.67
		Subtotal:					-	
					38,331.67			38,331.67
								38,331.67
TOTAL DE APORTACIÓN							26,809.00	198,281.67
								225,090.67

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 7. Parámetros de producción

CONCEPTOS	CICLOS DE PRODUCCION										
	Actual	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capacidad Instalada (m2)											
Superficie Total Modular		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Módulos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Superficie		500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Inventarios de Producción											
Invernaderos (un) 1 Modulo		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sistema de riego (un)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sistema de calefacción (un)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Superficie con jitomate (m2)		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Indicadores Productivos											
Área libre para cultivo		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
No de plantas por metro cuadrado		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
No de plantas por superficie total		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Plantas en modulo de 450 m2		1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Rendimiento por planta (kg)		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Producción de 1a. calidad (%)		50%	55%	60%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
Producción de 2da. Calidad (%)		35%	30%	25%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Producción de 3ra. Calidad (%)		15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Mermas (%)		3%	3.0%	3.0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Ciclos por año		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Producción (kgs)											
Total		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Mermas		540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
Producción real		17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460

Producción por calidad (kgs)											
Producción de 1a. calidad		8,730	9,603	10,476	11,349	11,349	11,349	11,349	11,349	11,349	11,349
Producción de 2da. calidad		6,111	5,238	4,365	3,492	3,492	3,492	3,492	3,492	3,492	3,492
Producción de 3ra. calidad		2,619	2,619	2,619	2,619	2,619	2,619	2,619	2,619	2,619	2,619
Total		17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460
CONCEPTOS		AÑOS DE PRODUCCION									
		Actual	1	2	3	4	5				
Producción (kgs)											
Producción de 1a. calidad		18,333	21,825	22,698	22,698	22,698					
Producción de 2da. calidad		11,349	7,857	6,984	6,984	6,984					
Producción de 3ra. calidad		5,238	5,238	5,238	5,238	5,238					
Producción Total (kgs.)		34,920	34,920	34,920	34,920	34,920					

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 8. Productos utilizados para 540m² de jitomate hidropónico en invernadero

CONCEPTO	U/M	VOLUMEN*	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
AGROQUIMICOS				
Derosal	250 ml	1.00	160.00	160.00
Previcur	250 ml	1.00	240.00	240.00
Confidor	L	1.00	2,000.00	2,000.00
hidrocrop 77	kg	2.00	110.00	220.00
Kumulus-DF	bulto 5 kg	1.00	260.00	260.00
Ridomil Gold Bravo	kg	1.00	560.00	560.00
Manzate	kg	1.00	95.00	95.00
Lannate o Nudrin	100 grs	1.00	95.00	95.00
Karate	250 ml	2.00	130.00	260.00
<i>Bacillus thuringensis</i>	500 grs	1.00	190.00	190.00
<i>Trichogramma</i>	tarjetas	10.00	15.00	150.00
Subtotal				4,230.00
Charolas 200 cav	unidad	150.00	30.00	4,500.00
FERTILIZANTES				
DAP	bulto 50 kg	230.00	1.00	230.00
Nitrato de Calcio	bulto 25 kg	5.00	280.00	1,400.00
Sulfato de amonio	bulto 50 kg	2.00	150.00	300.00
Acido fosfórico 85 %	Garrafa 50 L	1.00	1,500.00	1,500.00
Acido Sulfúrico 98 %	Garrafa 50 L	1.00	500.00	500.00
Sulfato de potasio	bulto 25 kg	4.00	570.00	2,280.00
Subtotal				6,210.00
PREPARACION TERRENO Y SIEMBRA				
semilla	6 grs	1.00	1,800.00	1,800.00
rastra	labor	1.00	700.00	700.00
surcado	labor	1.00	700.00	700.00
Subtotal				3,200.00
MANO DE OBRA				
Regador, labores en el invernadero (tutoreo, deschuponeo, deshoje, aplicaciones de agroquímicos)	jornal	150.00	120.00	18,000.00
trasplante	jornal	1.00	120.00	120.00
Desyerbe	jornal	1.00	120.00	120.00
Cosecha/empaque	jornal	20.00	140.00	2,800.00
Subtotal				21,040.00
			TOTAL	39,180.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 9. Proyección Financiera

VENTAS Y COSTOS DE OPERACION											
(Pesos)											
	\$ / kg	C I C L O S									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kilogramos											
Producción de 1a. calidad		8,730	9,603	10,476	11,349	11,349	11,349	11,349	11,349	11,349	11,349
Producción de 2da. calidad		6,111	5,238	4,365	3,492	3,492	3,492	3,492	3,492	3,492	3,492
Producción de 3ra. calidad		2,619	2,619	2,619	2,619	2,619	2,619	2,619	2,619	2,619	2,619
Total		17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460	17,460
VOLUMEN POR AÑO			34,920		34,920		34,920		34,920		34,920
PROGRAMA DE VENTAS											
		C I C L O S									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PRECIO DE VENTA											
jitomate de primera	\$ / kg	\$ 6.00	\$ 6.00	\$ 6.30	\$ 6.30	\$ 6.62	\$ 6.62	\$ 6.95	\$ 6.95	\$ 7.29	\$ 7.29
jitomate de segunda	\$ / kg	\$ 4.50	\$ 4.50	\$ 4.73	\$ 4.73	\$ 4.96	\$ 4.96	\$ 5.21	\$ 5.21	\$ 5.47	\$ 5.47
jitomate de tercera	\$ / kg	\$ 3.00	\$ 3.00	\$ 3.15	\$ 3.15	\$ 3.31	\$ 3.31	\$ 3.47	\$ 3.47	\$ 3.65	\$ 3.65
INGRESOS POR VENTA											
jitomate de primera		52,380	57,618	65,999	71,499	75,074	75,074	78,827	78,827	82,769	82,769
jitomate de segunda		27,500	23,571	20,625	16,500	17,325	17,325	18,191	18,191	19,100	19,100
jitomate de tercera		7,857	7,857	8,250	8,250	8,662	8,662	9,095	9,095	9,550	9,550
TOTAL VENTAS		87,736.50	89,046.00	94,873.28	96,248.25	101,060.66	101,060.66	106,113.70	106,113.70	111,419.38	111,419.38
INGRESOS POR AÑO											
			176,783		191,122		202,121		212,227		222,839

PRESUPUESTO DE C O S T O S

	\$ / kg	C I C L O S									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FIJOS:											
Administración y ventas	0	3,500.00	3,500.00	3,675.00	3,675.00	3,858.75	3,858.75	4,051.69	4,051.69	4,254.27	4,254.27
Mant.construcciones	0	2,500.00	2,500.00	2,625.00	2,625.00	2,756.25	2,756.25	2,894.06	2,894.06	3,038.77	3,038.77
Mant. Equipo	0	2,500.00	2,500.00	2,625.00	2,625.00	2,756.25	2,756.25	2,894.06	2,894.06	3,038.77	3,038.77
Pago de luz		480.00	480.00	504.00	504.00	529.20	529.20	555.66	555.66	583.44	583.44
Pago de agua		210.00	210.00	220.50	220.50	231.53	231.53	243.10	243.10	255.26	255.26
SUBTOTAL		9,190.00	9,190.00	9,649.50	9,649.50	10,131.98	10,131.98	10,638.57	10,638.57	11,170.50	11,170.50
VARIABLES :											
Control de plagas y enfermedades	0	4,230	4,230	4,442	4,442	4,664	4,664	4,897	4,897	5,142	5,142
Charolas de 200 cav para almacigo		4,500	4,500	4,725	4,725	4,961	4,961	5,209	5,209	5,470	5,470
Fertilizantes		6,210	6,210	6,521	6,521	6,847	6,847	7,189	7,189	7,548	7,548
Preparación de suelo y siembra		3,200	3,200	3,360	3,360	3,528	3,528	3,704	3,704	3,890	3,890
Mano de obra (tutoreo, deschuponeo)		21,040	21,040	22,092	22,092	23,197	23,197	24,356	24,356	25,574	25,574
SUBTOTAL		39,180	39,180	41,139	41,139	43,196	43,196	45,356	45,356	47,624	47,624
TOTAL COSTOS	0	48,370	48,370	50,789	50,789	53,328	53,328	55,994	55,994	58,794	58,794
EGRESOS POR AÑO			96,740		101,577		106,656		111,989		117,588

80,043 89,545 95,465 100,239 105,251

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 10 Proyección de costos totales

CONCEPTO/AÑOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costos fijos	18,380.00	19,299.00	20,263.95	21,277.15	22,341.00
Administración y ventas	7,000.00	7,350.00	7,717.50	8,103.38	8,508.54
Mant.construcciones	5,000.00	5,250.00	5,512.50	5,788.13	6,077.53
Mant. Equipo	5,000.00	5,250.00	5,512.50	5,788.13	6,077.53
Pago de luz	960.00	1,008.00	1,058.40	1,111.32	1,166.89
Pago de agua	420.00	441.00	463.05	486.20	510.51
Costos Variables	78,360.00	82,278.00	86,391.90	90,711.50	95,247.07
Control de plagas y enfermedades	8,460.00	8,883.00	9,327.15	9,793.51	10,283.18
Charolas de 200 cav para almacigo	9,000.00	9,450.00	9,922.50	10,418.63	10,939.56
Fertilizantes	12,420.00	13,041.00	13,693.05	14,377.70	15,096.59
Preparación de suelo y siembra	6,400.00	6,720.00	7,056.00	7,408.80	7,779.24
Mano de obra (tutoreo, deschuponeo)	42,080.00	44,184.00	46,393.20	48,712.86	51,148.50
Costos totales (Costos Fijos+Costos variables)	96,740.00	101,577.00	106,655.85	111,988.64	117,588.07

Nota: el incremento de año con año se basa en la inflación.

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 11. Proyección de ingresos totales

Ingresos por venta	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
jitomate de primera calidad	109,998	137,498	150,147	157,655	165,537
jitomate de segunda calidad	51,071	37,124	34,649	36,382	38,201
jitomate de tercera calidad	15,714	16,500	17,325	18,191	19,100
Ingresos Totales	176,783	191,122	202,121	212,227	222,839

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 12. Depreciaciones y amortizaciones:

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Años de Vida Útil	Depreciación Anual	Depreciación en 5 años	Valor Residual
INVERSION FIJA (DEPRECIACION)								
Invernadero de 540 m2	Presupuesto	1.00	141,950.00	141,950.00	7.00	20,278.57	101,392.86	40,557.14
Plástico Negro para Piso.	Presupuesto	1.00	1,400.00	1,400.00	5.00	280.00	1,400.00	0.00
Mochila Aspersor	Presupuesto	1.00	7,500.00	7,500.00	5.00	1,500.00	7,500.00	0.00
Palas	Presupuesto	2.00	70.00	140.00	5.00	28.00	140.00	0.00
Pinzas Electricistas	Presupuesto	2.00	65.00	130.00	5.00	26.00	130.00	0.00
Tijeras	Presupuesto	1.00	35.00	35.00	5.00	7.00	35.00	0.00
Mascarilla	Presupuesto	1.00	85.00	85.00	5.00	17.00	85.00	0.00
Guantes de Látex	Presupuesto	5.00	15.00	75.00	5.00	15.00	75.00	0.00
Botas de Hule	Presupuesto	3.00	180.00	540.00	5.00	108.00	540.00	0.00
Potenciómetro	Presupuesto	1.00	1,850.00	1,850.00	5.00	370.00	1,850.00	0.00
Bascula Romana	Presupuesto	1.00	1,800.00	1,800.00	5.00	360.00	1,800.00	0.00
Carretilla	Presupuesto	1.00	480.00	480.00	5.00	96.00	480.00	0.00
Termómetros	Presupuesto	1.00	1,600.00	1,600.00	5.00	320.00	1,600.00	0.00
Motobomba	Presupuesto	1.00	977.00	977.00	5.00	195.40	977.00	0.00
Azadón del N°2	Presupuesto	4.00	103.00	412.00	5.00	82.40	412.00	0.00
Cava Hoyos.	Presupuesto	1.00	185.00	185.00	5.00	37.00	185.00	0.00
Total				159,159.00		23,720.37	118,601.86	40,557.14

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 13. Capital de trabajo

Calculo de capital de trabajo													
Meses													
Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	total
Ingresos	-	-	-	-	-	87,736.50	-	-	-	-	-	89,046.00	176,782.50
Venta de jitomate	-	-	-	-	-	87,736.50						89,046.00	176,782.50
Egresos	11,738.33	6,648.33	6,648.33	6,648.33	6,648.33	4,038.33	11,738.33	6,648.33	6,648.33	6,648.33	6,648.33	4,038.33	84,740.00
Costos variables	11,206.67	6,116.67	6,116.67	6,116.67	6,116.67	3,506.67	11,206.67	6,116.67	6,116.67	6,116.67	6,116.67	3,506.67	78,360.00
Control de plagas y enfermedades		1,057.50	1,057.50	1,057.50	1,057.50			1,057.50	1,057.50	1,057.50	1,057.50		8,460.00
Charolas de 200 cav para almacigo	4,500.00						4,500.00						9,000.00
Fertilizantes		1,552.50	1,552.50	1,552.50	1,552.50			1,552.50	1,552.50	1,552.50	1,552.50		12,420.00
Preparación de suelo y siembra	3,200.00						3,200.00						6,400.00
Mano de obra (tutorio, deschaponeo)	3,506.67	3,506.67	3,506.67	3,506.67	3,506.67	3,506.67	3,506.67	3,506.67	3,506.67	3,506.67	3,506.67	3,506.67	42,080.00
Costos fijos	531.67	531.67	531.67	531.67	531.67	531.67	531.67	531.67	531.67	531.67	531.67	531.67	6,380.00
Pago de luz	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	960.00
Pago de agua	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	420.00
Mant.construcciones	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	2,500.00
Mant. Equipo	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	208.33	2,500.00
Flujo de efectivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de efectivo acumulado	11,738.33	6,648.33	6,648.33	6,648.33	6,648.33	83,698.17	11,738.33	6,648.33	6,648.33	6,648.33	6,648.33	85,007.67	92,042.50
	11,738.33	18,386.67	25,035.00	31,683.33	38,331.67	45,366.50	33,628.17	26,979.83	20,331.50	13,683.17	7,034.83	92,042.50	

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 14 Periodo de recuperación de capital

	0	1	2	3	4	5
FLUJO ACT.	-	- 129,507.29	71,384.35	67,950.44	63,703.54	82,735.28
SALDO	-	- 129,507.29	- 58,122.94	9,827.49	73,531.03	156,266.31

El ultimo saldo negativo corresponde
al número de año en el que se va a recuperar

Periodo de recuperación	
4.00 años	SE ACEPTA

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 15. Estado de Resultados

CONCEPTOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(+) VENTAS	\$ 176,782.50	\$ 191,121.53	\$ 202,121.33	\$ 212,227.39	\$ 222,838.76
COSTOS FIJOS	\$ 18,380.00	\$ 19,299.00	\$ 20,263.95	\$ 21,277.15	\$ 22,341.00
COSTOS VARIABLES	\$ 78,360.00	\$ 82,278.00	\$ 86,391.90	\$ 90,711.50	\$ 95,247.07
(-) COSTOS TOTALES	\$ 96,740.00	\$ 101,577.00	\$ 106,655.85	\$ 111,988.64	\$ 117,588.07
(=) UTILIDAD BRUTA	\$ 80,042.50	\$ 89,544.53	\$ 95,465.48	\$ 100,238.75	\$ 105,250.69
(-) DEPRECIACION	\$ 31,831.80	\$ 33,423.39	\$ 35,094.56	\$ 36,849.29	\$ 38,691.75
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 48,210.70	\$ 56,121.14	\$ 60,370.92	\$ 63,389.46	\$ 66,558.93
(-) IMPUESTOS	\$ 4,821.07	\$ 5,612.11	\$ 6,037.09	\$ 6,338.95	\$ 6,655.89
(=) UTILIDAD DEL EJERCICIO	\$ 43,389.63	\$ 50,509.02	\$ 54,333.82	\$ 57,050.52	\$ 59,903.04

COSTOS DE DEPRECIACIONES					
ACTIVO FIJO	VALOR ORIGINAL	TASA	AÑOS	DEP ANUAL	VALOR RESCATE
Invernadero de 540 m2	\$ 141,950.00	10%	5.00	\$ 28,390.00	\$ 113,560.00
Plástico Negro para Piso.	\$ 1,400.00	15%	5.00	\$ 280.00	\$ 1,120.00
Mochila Aspersor	\$ 7,500.00	10%	5.00	\$ 1,500.00	\$ 6,000.00
Palas	\$ 140.00	10%	5.00	\$ 28.00	\$ 112.00
Pinzas Electricistas	\$ 130.00	15%	5.00	\$ 26.00	\$ 104.00
Tijeras	\$ 35.00	15%	5.00	\$ 7.00	\$ 28.00
Mascarilla	\$ 85.00	15%	5.00	\$ 17.00	\$ 68.00
Guantes de Látex	\$ 75.00	10%	5.00	\$ 15.00	\$ 60.00
Botas de Hule	\$ 540.00	10%	5.00	\$ 108.00	\$ 432.00
Potenciómetro	\$ 1,850.00	10%	5.00	\$ 370.00	\$ 1,480.00
Bascula Romana	\$ 1,800.00	5%	5.00	\$ 360.00	\$ 1,440.00
Carretilla	\$ 480.00	5%	5.00	\$ 96.00	\$ 384.00
Termómetros	\$ 1,600.00	10%	5.00	\$ 320.00	\$ 1,280.00
Motobomba	\$ 977.00	10%	5.00	\$ 195.40	\$ 781.60
Azadón del N°2	\$ 412.00	10%	5.00	\$ 82.40	\$ 329.60
Cava Hoyos.	\$ 185.00	10%	5.00	\$ 37.00	\$ 148.00
TOTAL	\$ 159,159.00			\$ 31,831.80	\$ 127,327.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 16. Punto de Equilibrio

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	176,783	191,122	202,121	212,227	222,839
Costos Fijos	18,380	19,299	20,264	21,277	22,341
Costos Variables	78,360	82,278	86,392	90,711	95,247
Punto de Equilibrio en valor (\$)	33,013	33,888	35,391	37,161	39,019
Punto de Equilibrio en porcentaje	18.67%	17.73%	17.51%	17.51%	17.51%

Indica el % de ventas para cubrir los costos y no tener perdidas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 17. Balance General

DESCRIPCION	SALDO FINAL	DESCRIPCION	SALDO FINAL
ACTIVO		PASIVO	
CIRCULANTE		A Corto Plazo	\$198,281.67
Capital de Trabajo	\$38,331.67		
Suma circulante	\$38,331.67		
FIJO			
Modulo de invernadero	\$141,950.00		
Herramientas menores	\$26,809.00		
		Suma Pasivo	\$198,281.67
Suma Fijo	\$168,759.00	CAPITAL	
		Aportación de socios	\$26,809.00
DIFERIDO			
Asistencia tecnica	\$18,000.00		
		Suma de Capital	\$26,809.00
Suma Diferido	\$18,000.00	PASIVO + CAPITAL	\$225,090.67
TOTAL DE ACTIVO	\$225,090.67		

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Según Baca U. (2010) el estudio de la evaluación económica es la parte final de toda secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto. Si no han existido contratiempos, hasta este punto se sabrá si existe un mercado potencial atractivo; se habrá determinado un lugar óptimo y un tamaño más adecuado para el proyecto, de acuerdo con las restricciones del medio; se conocerá y dominará el proceso de producción, así como todos los costos que se incurrirá en la etapa productiva; además, se habrá calculado la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto. Sin embargo, a pesar de conocer incluso las utilidades probables del proyecto durante los primeros cinco años de operación, aun no se habrá demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable.

En este momento surge el problema sobre el método de análisis que se empleara para comprobar la rentabilidad económica del proyecto. Se sabe que el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo, a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente. Esto implica que el método de análisis empleado deberá tomar en cuenta este cambio de valor real del dinero a través del tiempo.

Según RAMIREZ P. (2008) es importante tomar en cuenta que el valor del dinero cambia a través del tiempo. Si se deposita un peso en una institución financiera o en un banco, al año se recibirá más de un peso. En sentido contrario, un peso recibido dentro de un año vale menos que un peso recibido ahora. Independientemente de la capitalización, existe la inflación que afecta el valor o poder de compra del dinero. De lo anterior se desprende que es necesario tomar en consideración el valor del dinero a través del tiempo, especialmente en un proyecto en el que se comprometen los recursos a largo plazo con el objeto de que generen mayor poder de compra.

Métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo

Los indicadores de la evaluación financiera del proyecto, son los siguientes:

6.1. Valor Presente Neto (VPN):

El VAN es el valor monetario que resulta de resta la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

El VAN (Valor Actual Neto) es una formula esta nos dice dos cosas, por un lado cual es el valor de un negocio y por otro lado si nos conviene hacerlo o no. El criterio es que si el valor del negocio es positivo entonces si nos conviene hacerlo y por otro lado si el valor del negocio es negativo no nos conviene hacerlo.

Para calcular la fórmula del VAN necesitas dos cosas en primer lugar debes tener el flujo de caja proyectado, en segundo lugar debe de definir la rentabilidad mínima a esperar de la empresa en función del riesgo que este tiene lo que se suele denominar la tasa de descuento.

Cuando mayor es el riesgo mayor es la rentabilidad que se pretende de la inversión en un proyecto nuevo. La rentabilidad esperada de este negocio es básicamente comparándolo con otras alternativas de inversión de negocio deberá tener una rentabilidad más alta que aquellos negocios con menor riesgo y más baja que aquellos negocios con más riesgo.

Este método consiste en traer todos los flujos positivos de efectivo (o negativos según sea el caso) a valor presente, a una tasa de interés dada (la mínima tasa a que se descuenten dichos flujos deben ser la del costo de capital) y compararlos con el monto de inversión. Si el resultado es positivo, la inversión es provechosa; si es negativo, no conviene llevar a cabo el proyecto.

El dinero cambia de valor a través del tiempo esto se debe a la inflación.

Dicho de otra manera es sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero.

- Valor presente de inversión cantidad máxima que una empresa estaría dispuesta a invertir en un proyecto.
- Valor presente neto Diferencia entre el valor presente de flujos y el valor de la inversión.

Forma de cálculo:

$$VPN = -S_o + \sum_{t=1}^n \frac{St}{(1+i)^t}$$

VPN = Valor presente neto

S_o = Inversión inicial

St = Flujo de efectivo neto del periodo t

n = Numero de periodos de vida del proyecto

i = Tasa de recuperación mínima atractiva (TREMA)

Si

$VAN > 0 \rightarrow$ el proyecto es rentable.

$VAN = 0 \rightarrow$ el proyecto es rentable también, porque ya está incorporado ganancia.

$VAN < 0 \rightarrow$ el proyecto no es rentable.

De igual manera el **VPN** resultante es positivo considerando un factor de actualización del (Trema) 12%, mismo que, descontadas las inversiones iniciales genera un VAN de \$156,266.31, lo que da pauta para señalar que se tiene un valor total del proyecto de \$225,090.67 a valor actual en un horizonte de proyección de 5 años.

El valor actual neto obtenido en el proyecto es de \$156,266.31 por lo que se acepta porque es mayor que cero.

6.2. Tasa Interna de Retorno (TIR):

La TIR es la tasa de descuento que hace el VPN sea igual a cero o es la tasa que igual a la suma de los flujos descontados a la inversión inicial el resultado es cero.

Se le llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte su totalidad, es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

La TIR (Tasa Interna de Retorno) es una fórmula que calcula la rentabilidad de un negocio, nos indica si nos conviene o no hacer este negocio, la TIR se calcula en base al flujo de caja. Es decir si proyectas tu flujo de caja, podrás calcular la TIR del negocio.

Esto representa que tan rápido se le regresa al inversionista el dinero que invirtió, la tasa que vamos a obtener es anual.

Es decir cada año en promedio de cada peso que invirtió se le va estar regresando 57.32%. En este proyecto. Por lo tanto el inversionista lo va aceptar.

Este método consiste en encontrar la tasa que se deben descontar los flujos positivos de efectivo, de tal manera que su valor actual sea igual a la inversión. La tasa obtenida significa el rendimiento de la inversión tomando en consideración que el dinero tiene un costo a través del tiempo. Este rendimiento se debe de comparar con el costo del capital de la empresa.

- Es un índice, medida de equivalencia o base de comparación capaz de resumir las diferencias de importancia que existen entre las alternativas de inversión.
- Definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro, o el valor actual o equivalente de una serie de ingresos y egresos.

Forma de cálculo:

$$TIR = -P + A\left(\frac{P}{A}\right) \cdot i \cdot n = 0$$

Donde

P= Inversión Inicial

A = Flujo anual neto

i = Tasa Interna de rendimiento

n = Periodos de vida de la inversión

TREMA: es la velocidad a la cual el dinero cambia, a través del tiempo. Es la obtención de los fondos necesarios para construir la empresa y que funcione, tiene un costo.

TREMA = Tasa de Inflación + Premio al Riesgo

LA TREMA que se utilizo para este proyecto es del 12% ya que es la recuperación mínima para este proyecto.

Como la tasa de rentabilidad financiera es mayor que la trema se acepta (57.32%>12%) por lo tanto se acepta.

En este proyecto la **TIR** que resulta considerando todos los ingresos y egresos proyectados es del 57.32%, que representa la tasa máxima de rendimiento que paga el proyecto, una vez recuperada la misma; lo que permite asegurar en términos adecuados el retorno de la inversión.

6.3. Relación Beneficio Costo (R B/C)

La relación beneficio / costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a una comunidad.

La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada peso que se sacrifica en el proyecto.

Relación Beneficio-Costo de este proyecto es de 1.27 indica que por cada peso invertido se recuperan \$0.027 adicionales como beneficio.

La relación beneficio costo es mayor que uno se acepta ($1.27 > 1$)

Si el resultado es mayor que 1, significa que los ingresos netos son superiores a los egresos netos. En otras palabras, los beneficios (ingresos) son mayores a los sacrificios (egresos) y, en consecuencia, el proyecto generará riqueza a una comunidad. Si el proyecto genera riqueza con seguridad traerá consigo un beneficio social.

Si el resultado es igual a 1, los beneficios igualan a los sacrificios sin generar riqueza alguna. Por tal razón sería indiferente ejecutar o no el proyecto.

Tabla No. 18. Análisis financiero del proyecto de jitomate en invernadero

ANALISIS FINANCIERO PROYECTO DE PRODUCCION DE JITOMATE EN INVERNADERO

INDICADORES FINANCIEROS

FLUJO NETO DE EFECTIVO

Año de operación	Ingresos totales	Inversiones para el proyecto				Valor de Rescate		Flujo Neto de Efectivo
		Egresos totales	Fija	Diferida	Cap de trab.	Valor Residual	Recup. De cap. De Trab.	
0								0.00
1	176,782.50	96,740.00	168,759.00	18,000.00	38,331.67			-145,048.17
2	191,121.53	101,577.00						89,544.53
3	202,121.33	106,655.85						95,465.48
4	212,227.39	111,988.64						100,238.75
5	222,838.76	117,588.07				40,557.14		145,807.83

CALCULO DEL VAN, R B/C Y TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 12%

Año de operación	Costos totales (\$)	Beneficios totales (\$)	Factor de actualización 12.0%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)	Flujo neto de efectivo act. (\$)
0	0	0	1.000	0.00	0.00	0.00
1	321,831	176,783	0.893	287,348.81	157,841.52	-129,507.29
2	101,577	191,122	0.797	80,976.56	152,360.91	71,384.35
3	106,656	202,121	0.712	75,915.53	143,865.97	67,950.44
4	111,989	212,227	0.636	71,170.81	134,874.34	63,703.54
5	117,588	263,396	0.567	66,722.63	149,457.91	82,735.28
Total	759,640	1,045,649		582,134.34	738,400.65	156,266.31

Los indicadores financieros que arroja el proyecto son:

VAN=	156,266.31	Se acepta
TIR =	57.32%	Se acepta
B/C =	1.27	Se acepta

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS Y ADMINISTRACIÓN DE RIESGO

Según Baca U. (2010) En año 2008 el mundo tuvo una nueva crisis económica provocada por muchos factores. Todos los países, incluso los desarrollados, sufrieron los efectos de esta crisis, originada en Estados Unidos y de acuerdo a los expertos, fue similar en magnitud aquella que sufrió Estados Unidos en 1929. La nueva crisis dejó, entre otras cosas, millones de desempleados en todo el mundo.

Con excepción de siete países desarrollados y tal vez de China, el resto de los países sufrieron las consecuencias de la globalización de los mercados. Fluctuaciones en el precio de materias primas importadas, en las tasas de interés, en la paridad monetaria de las monedas débiles respecto a las monedas fuertes, etc...

Ante la situación antes descrita, tanto investigadores como inversionistas pueden poner en duda , con justificada razón, la validez tanto de una metodología como de los resultados de un estudio de factibilidad, pues si las condiciones económicas bajo de las cuales una inversión se declara económicamente rentable cambian drásticamente con el tiempo, es probable que la rentabilidad pronosticada también cambie, y esto implica un determinado riesgo, no considerado ni cuantificado en un estudio de factibilidad.

Es evidente que cualquier inversión para producir bienes lleva un riesgo implícito. Este riesgo es menor entre mas se conozcan todas las condiciones económicas, de mercado, tecnológicas etc. que rodean el proyecto. Sin embargo, no se trata únicamente de declarar que un proyecto de inversión es económicamente rentable y con cierto riesgo bajo determinadas condiciones y realizar la inversión; si a corto plazo esas condiciones iniciales cambian, ya la inversión ya hecha se vuelve económicamente no rentable y la empresa quebrara a los tres o cuatro años de instalada.

El Método Analítico - administrativo este método que no solo cuantifica de cierta forma el riesgo, si no que mediante su administración, pretende prevenir la quiebra de la inversión hecha, anticipando la situación con el tiempo suficiente para evitarla. Es un intento más que

se hace para tratar de ayudar a resolver el problema de la incertidumbre que plantea el furo, por medio de un enfoque más práctico que teórico, tratando de resolver un problema, más que enfatizarlo y adoptarlo a un modelo matemático sin aplicaciones prácticas que realmente tengan valor.

La secuencia de la presentación de esa práctica es la siguiente:

- Crítica de la teoría actual de riesgo y filosofía de nuevo enfoque.
- Método de evaluación económica que elimina el factor inflacionario.
- Nivel mínimo de ventas para el cual el proyecto aun es rentable.
- Enfoque propuesto para abordar y resolver el problema.
- Discusión sobre el enfoque propuesto.

La posibilidad de ocurrencia de riesgos financieros de cultivo y otros está dada en relación con factores de programación de la producción y cumplimiento de esta, tanto en cantidades y calidades como en las fechas de entregas y pagos.

7.1. Riesgos financieros

El primer riesgo que afecta el proyecto desde el punto de vista financiero es el incumplimiento de las metas.

Las fluctuaciones del mercado por incrementos desmedidos de la oferta.

7.2. Riesgos de cultivo

Desórdenes fisiológicos:

Muchos problemas que tienen los jitomates no son causados por insectos o enfermedades. Estos problemas se deben al ambiente (temperatura, humedad, luz, agua, etc.) o nutrición, y se los denomina “desórdenes fisiológicos.”

Rajado radial:

Estas son rajaduras que aparecen a partir del cáliz (extremo del tallo) de la fruta y continúa hacia abajo. Si la rajadura es menos de media pulgada y no es profunda, la fruta es todavía comerciable. Si las rajaduras son más largas, más profundas o más numerosas, la fruta no es comerciable.

Rajaduras concéntricas:

Estas rajaduras se forman en círculos concéntricos, uno dentro de otro, alrededor del cáliz (parte final del tallo) de la fruta. Dependiendo en la severidad, la fruta puede o no ser comerciable.

Cara de gato:

Esta es una malformación, marcado o rajado de la fruta, que ocurre al final de la floración, algunas veces quedan “agujeros” en la fruta que exponen los lóculos de la misma

Decoloraciones herrumbrosas:

Las decoloraciones herrumbrosas aparecen cuando la piel de la fruta se llena de arrugas pequeñas, especialmente en las protuberancias u hombros. Un examen de cerca muestra las miles de rajaduras en la superficie de la fruta.

Manchado o decoloración del fruto maduro:

Este problema aparece como áreas chatas, con manchas de color marrón-grisáceo en el fruto. A medida que el fruto se hace rojizo, estas áreas pueden mantenerse grises o tornarse amarillentas, causando madurez despareja.

Protuberancia verde:

Esto se presenta como un área verde oscura encima del fruto (en la parte final del cáliz) que está madurando, la cual nunca se vuelve roja.

Fruta hinchada:

La fruta que está “hinchada” tiene una apariencia angular, con una o más partes más chatas que el resto. Las mismas también pesan menos, y los lóculos no están bien llenados; ej., no hay mucho gel ni semillas en el interior. Algunos de los lóculos pueden estar vacíos.

7.3. Plagas

Minador de la hoja:

Es una plaga de clima cálido, el minador atraviesa por 6 estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto tiene un ciclo de vida de 18 días. Los adultos son mosquitas brillantes de 2mm de largo color amarillo, tórax negro y ojos rojos. Insertan los huevos en las hojas y las larvas se alimentan entre el haz y envés, lo que crea una mina u horadación sinuosa. Las larvas originan galerías o minas en las hojas.

Trips:

Los adultos son alargados de 1.2 mm., con dos pares de alas plumosas replegadas sobre el dorso, de color amarillento ocre con manchas oscuras en la parte superior del abdomen, presentan un aparato rascador chupador por lo que los daños se dan en la epidermis de los frutos. Los huevos son reniformes, de color blanco hialino insertados dentro de los tejidos vegetales, las larvas tienen dos estadios con coloración amarillo pálido

Paratrioza:

El adulto mide 2.75 x 0.8 mm. Incluyendo alas, recién emergido es de color verde translucido las siguientes 24 horas cambia a gris, con rallas de color blanco. Los machos viven de 25 a 64 días y las hembras desde 35 hasta 169 días. Una hembra deposita hasta 50 huevecillos por día y puede producir de 250 hasta 1,350 en su vida. El ciclo biológico es Huevecillos de forma oval, de color naranja. El periodo de eclosión varía de 3 a 8 días.

Gusano falso medidor:

La larva es de color café grisáceo con manchas en las alas, los huevecillos son aplanados, blancos y con una fina retícula, las larvas son de color verde que caminan como medidores, por no tener completas la totalidad de sus patas.

Mosquita blanca:

Es el mayor problema dentro de los invernaderos, su ciclo biológico se conforma de jefecillo, ninfa, pupa y adulto se completa en 30 días. Los adultos son de 1.5 mm. de longitud y tienen a las polvorientas de color blanco, los apéndices tienen un tinte amarillento, se alimenta en el envés de las hojas y opositando en un patrón circular, ponen hasta 300 huevecillos durante su vida

7.4. Desastres naturales

Tormentas:

Debido a que somos considerados un país muy vulnerable para los desastres naturales, no estamos libres de una tormenta que pueda destruir la estructura de los invernaderos.

Huracanes:

De la misma forma que una tormenta pueda destruir los invernadero, un huracán, que su intensidad es más fuerte fácilmente podría destruir la estructura de los invernaderos y por ende acabar con la producción del jitomate.

Cuadro No. 17. Análisis de Riesgo en la producción de jitomate bajo invernadero

No.	RIESGO	PROBABILIDAD	CONTROL PREVISTO
01	Riesgos financieros.	MEDIA	➤ Permanente atención al comportamiento
02	Riesgos de cultivo.	MEDIA	➤ Cuidados intensivos mediante la observación directa. ➤ Colocación de infraestructura que pueda proteger al producto. ➤ Capacitaciones constantes.
03	Plagas.	ALTA	➤ Programas de fertilización. ➤ Programas financieros.
04	Desastres Naturales.	MEDIA	➤ Construcción de muros para protección de invernaderos. ➤ Atención plena a las predicciones del (Insivumeh) con respecto a desastres que podrían ocurrir.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

Se cumplió el objetivo específico 1, el objetivo específico 2, que es ofrecer al mercado jitomate de alta calidad y con precios accesibles para los consumidores locales y regionales. logrando cumplir el objetivo general “que fue proponer un modelo de producción de jitomate tipo saladette indeterminado de alta calidad durante todo el año, para satisfacer el mercado local y regional y con ello mejorar las condiciones de vida, tanto de los productores como de los consumidores, con la generación de productos aceptables y accesibles para el consumidor, así como la de promover el mejoramiento de la vida de la familia y generación de ingresos mediante la producción de jitomate bajo condiciones de invernadero que se comercialice en la región a precios competitivos”.

También se dio respuesta a las preguntas de investigación 1,2 y 3.

El objetivo que se perseguía en este estudio se logró satisfactoriamente ya que se organizó, convenció y concientizo a un grupo de productores de bajos recursos del municipio de Ocampo, de los riesgos y beneficios que traería la comunidad al poner en marcha este modelo de producción de jitomate hidropónico bajo condiciones de invernadero. Ya que se logro la aceptación del grupo con este proyecto como generador de ingresos y la producción de productos de calidad para el consumo de su población.

Asimismo se le comentó a los productores cuál era el tamaño mínimo de invernaderos para que fueran rentables y se les explicó el tamaño que este proyecto promovía debido a la falta de recursos por parte de ellos y como les podía afectar cuando inician con un tamaño más grande, que el problema ahí para ellos es acomodar el producto en tiendas de autoservicios o la exportación seria de inicio un gran problema para ellos por el desconocimiento de esta nueva técnica de producción y el tamaño de producción tendría que ser mayor.

Ellos aceptaron este modelo debido a que lo ven como una producción de autoconsumo y de aprendizaje en esta técnica y no invierten o arriesgan mucho capital para su aprendizaje de momento, prefieren un tamaño pequeño y posteriormente cuando ya se tenga experiencia

del manejo de estos procesos, hidropónicos se pensará en crecer para poder exportar y vender en grandes cantidades a tiendas de autoservicios su producto, así como ver la posibilidad de adquirir un financiamiento. Para hacer de esta una gran empresa competitiva.

En este proyecto la comercialización de jitomate se va a realizar por medio de un marketing no diferenciado (masivo) donde la empresa decide hacer caso omiso de las diferencias entre los segmentos del mercado y tratará de llegar a todo el mercado con una oferta única.

El mercado de nuestro producto es cautivo ya que en el municipio no se produce jitomate con esta técnica, tampoco se produce a cielo abierto y la demanda del jitomate se baso en la encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) elaborada por el INEGI 2010.

La producción de hortalizas puede ser una oportunidad de negocio para los pequeños y medianos productores de Michoacán, siempre y cuando se tenga un tamaño mínimo de invernadero que garantice el ingreso familiar deseable, que bajo las condiciones analizadas, representa para el jitomate 3,000 m². Con invernaderos muy pequeños, se han tenido experiencias en las que acaban abandonados cerca de un 50 % de los casos.

Para estos productores es indispensable la capacitación y el acompañamiento técnico que garanticen resultados productivos satisfactorios. Así mismo, los programas gubernamentales de apoyos y subsidios son necesarios para este sector de productores en una etapa inicial.

Cabe mencionar que este proyecto fue aprobado por COECYT, así mismo fue aprobado por la (SRA) Secretaria de la Reforma Agraria para ser apoyado económicamente con un subsidio de esta secretaria. Este invernadero ya está en funcionamiento con apoyo económico que fue gestionado a través de la Secretaria de la Reforma Agraria.

CAPITULO IX

RECOMENDACIONES

Se recomienda que las dependencias y organizaciones que aportan recursos, conocimientos, capacitación, financiamiento y otros elementos, establezcan una adecuada coordinación a nivel estatal para permitir un uso eficiente de recursos y esfuerzos que contribuyan a elevar las posibilidades de éxito de los proyectos de este tipo de productores.

Se deben implementar estrategias que propicien, e incluso condicionen, el cumplimiento de una capacitación real y adecuada de productores y de los técnicos que les darán el acompañamiento, bajo esquemas que puedan integrarlos al mercado y convertirlos en sujetos de crédito para potenciar su desarrollo.

Es recomendable que los productores generen una experiencia de diversificación de cultivos vía capacitación y experiencias propias en pequeñas secciones de sus instalaciones, pues pueden convertirse en alternativas de negocio atractivas. Algunas opciones pueden ser especies ornamentales, plantas medicinales y especias.

BIBLIOGRAFÍA

Abad, M. y P. Noguera. (2000). *Los sustratos en los cultivos sin suelo. In: Manual de cultivo sin suelo*. M. Urrestarazu (2^a ed.). Madrid: Mundi Prensa.

Abad, M. y P. Noguera. (1998). *Sustratos para el cultivo sin suelo y fertirrigación. In: Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales*. C. Cadahía (coord.). Madrid: Mundi Prensa.

Abad, M. (2003). *Sustratos para el cultivo sin suelo, In: El cultivo del tomate*. F. Nuez (coord.). Madrid: Mundi Prensa.

Abad, M., P. Noguera y C. Camón. (2005). *Sustratos para el cultivo sin suelo y fertirrigación. In: Fertirrigación cultivos hortícola y ornamentales*. C. Cadahía (coord.). (3 ed.).Madrid: Mundi Prensa.

Abbot,J.D., Peet M.M., Willists D.H., Sanders D.C. and Gough R.E. (1986). *Effects of irrigation frequency and scheduling on fruit production and radical fruit cracking in greenhouse tomatoes in soil beds and in soil less médium in bags*. Sci. Hortic. 28: 209-217.

Adams, M. W. (1982). *Plant architecture and yield breeding*. Iowa: State Journal of Research.

Adams P. (1991). *Effects of increasing the salinity of the nutrient solution with major nutrients or sodium chloride on the yield, quality and composition of tomatoes grown in rookwool*. J. Hortic. Sci. 66: 201-207.

Ansorena, J. (1994). *Sustratos, Propiedades y caracterización*.Madrid: Mundi Prensa.

Aung, L. -H. (1978). *Temperature regulation of growth and development of tomato during ontogeny. In: First International Symposium on Tropical Tomato*. Taiwán: Asian Vegetable Research and Development Center.

Baca, U.. (2010). *Evaluación de proyectos*. México: Ed. Mc Graw Hill.

Beadle, C. L. (1988). Análisis del crecimiento vegetal. En: técnicas en fotosíntesis y bioproductividad. Montecillos, México: Colegio de Postgraduados.

Brooks Nora, Regmi Anita and Gerardo Alberto. (2009). U.S. Food Import Patterns, 1998-2007. E.U.A.: Economic Research Service, USDA.

Benito, M. (2002). *Compostaje de restos de poda: Evaluación de la madurez, estabilidad y aplicación agronómica*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Departamento de Edafología.

Bernabé A., A. y J. Solís V. (1999). *Evaluación del rendimiento, calidad y precocidad y vida de anaquel de 21 genotipos de jitomate (Lycopersicum esculentum Mili) en invernadero*. Chapingo, México: Tesis de Licenciatura.

Bohner, J. and F. Bangerth. (1988). *Effects of fruits set secuense and defoliation on cell number, cell size and hormone levéis of tomato fruits (Lycopersicon esculentum Mili.) withing a truss*. Madrid: Aerotécnicas.

Bustamante O., J.D. (2003). *Bioespacios y la modificación microclimatica, alternativa de control del "chino" en tomate (L. esculentum. M) y otras hortalizas. In: Memoria del curso internacional sobre la producción de hortalizas en invernadero*. Celaya, Gto.: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

Calvert, A. (1973). *Environmental responses. In: The United Kingdom Tomato Manual*. London, England: Growers Books.

Castellanos Ramos, Javier Z., (2007). *Perspectivas de la Agricultura Protegida en México*. México: INIFAP.

CANOVAS, F.; DÍAZ, J.R. (1993). *Cultivos Sin suelo. Curso Superior de Especialización*. Almeria: Instituto de Estudios Almerienses. Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería.

Cánovas M. F. (2001). *Manejo del cultivo sin suelo. In: El Cultivo del Tomate*. España: Mundi Prensa.

Campos, H. G. (2007). *Efecto del secado parcial de la raíz en el crecimiento, intercambio de gases y rendimiento del jitomate (Lycopersicum esculentum Mill)*. México: Montecillos.

Cancino, B. J. (1990). *Efecto del despunte y la densidad de población sobre dos variedades de jitomate (Lycopersicum esculentum Mill.) en hidroponía bajo invernadero*. México: Tesis profesional. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma de Chapingo.

Caraveo, F. (1994). *Relaciones nutrimentales en el cultivo hidropónico de jitomate (Lycopersicum esculentum Mill.) empleando el polvo de borbote de coco como sustrato*. México: Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados.

Castilla P., N. (2001). *Manejo del Cultivo Intensivo con Suelo en el Cultivo de tomate, en El cultivo del jitomate*. Barcelona: Mundi Prensa.

Chamarro J. (1995). *Anatomía y fisiología de la planta*. En Nuez, F. *El cultivo del jitomate*. Barcelona: Mundi Prensa.

Chamarro L. J. (2001). *Anatomía y Fisiología de la planta. In: El Cultivo del tomate*. F. Nuez. España: Mundi Prensa.

Cook Roberta and Calvin Linda. (2005). *Greenhouse Tomatoes Change the Dynamics of the North American Fresh Tomato Industry*. E.U.A.: Economic Research Service, USDA.

Cruz B. L. (2007). *Calidad de semilla de tomate (Lycopersicum esculentum Mill) por efecto de potenciales osmóticos, calcio y podas bajo condiciones de invernadero*. Texcoco, Edo. De México: Colegio de Postgraduados, Montecillo.

Escalante G., A. (1989). *Evaluación de cinco variedades de Jitomate en hidroponía bajo invernadero rustico*. México: Tesis profesional. Departamento de fitotecnia, Chapingo.

Fisher, Laura y Navarro Alma, (1990). *Introducción a la Investigación de Mercados*. México: Mc. Graw Hill.

Folquer, (1976). *El jitomate: estudio de la planta y su producción*. (2^a ed.). Buenos Aires: Hemisferio Sur.

Gaona B. E. E.; Juárez L. R. (2005). *Evaluación de variedades de jitomate (Lycopersicum esculentum Mill) bajo invernadero*. Puebla: Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo.

Godoy , H. H. (2007). *Influencia del injerto y nutrición en tomate sobre rendimiento, material seca, extraccion y diagnostico de nutrimentos en planta y suelo, en invernadero*. México: Colegio de Postgraduados, Montecillos.

Gómez P.A. y Camelo A.F.L. (2002). *Calidad pos cosecha de tomates almacenados en atmósferas controladas*. Brasil: Horticultura Brasileira.

González N. J. F. (2006). *Avanzan los sistemas hidropónicos en México. Hortalizas, Frutas y Flores*. México: Agro Sin. S.A. de C.V.

Hernández Samperio, Roberto, (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

INEGI. (2009). *Censo Agropecuario, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*. México

Jarvis William R., (1998). *Control de enfermedades en cultivos de invernadero*, España: Mundi-prensa.

Jiménez Orozco, Octavio (1999). *Invernaderos, diseño, establecimiento y manejo*. México: SEP.

Kader A., A. (1986). *Effects of postharvest handling procedures on tomato quality*. Acta Horticulturae 190: 209-217.

Kotler y Armstrong. *Fundamentos de marketing*. México: Pearson Prentice Hall.

Lara H., A. (1998). *Soluciones nutritivas para cuatro etapas fenológicas de jitomate*. México: Tesis de Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo.

Lara Flores, Elías. (2006). *Primer curso de contabilidad*. México: Trillas,

López, J.; Ruiz, R. Ballesteros; A. Ciruelos y R. Ortiz. (2001). *Influence on tomato yield and brix of an irrigation cut-off fifteen days before the predicted harvest date in Southwestern Spain*. Acta Horticulturae 542: 117-125.

Marrero, L. O. (1986). *Influencia de algunos factores ecológicos sobre el crecimiento y desarrollo del tomate*. La Habana: SICA.

Miranda, V.L. (1998). *Curso Internacional de Sistemas de Riego*. México: Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Irrigación.

Nuez, F. (2001). *El Cultivo del tomate*. Barcelona: Mundi prensa

National Agricultural Statistics Service. (2007). *Census of Agriculture*. E.U.A.: USDA

Ojo de Agua, (2007). *Estrés salino y comparación de dos sistemas de producción sobre el rendimiento de tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) cultivada en invernadero*. Estado de México: Colegio de postgraduados, Montecillo.

Pérez Grajales, Mario y Castro Brindis, Rogelio. (1999). *Guía para la producción intensiva de jitomate en invernadero*. México: Departamento de fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo.

Ponce, O. J. (1995). *Evaluación de diferentes densidades de plantación y niveles de despunte en tomate rojo (Lycopersicon esculentum Mill) en hidroponía*. México: Tesis profesional. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma de Chapingo.

Ramírez Padilla David Noel. (2008). *Contabilidad Administrativa*. México: Mc Graw Hill

Regalado, O. M del C., (2002). *Valoración de características morfológicas y anatómicas de 10 cultivares de jitomate en hidroponía bajo invernadero*. México: Universidad de Chapingo.

Resh, H. M. (2001). *Cultivos Hidropónicos*. Madrid: Mundi-Prensa.

Rodríguez Rodríguez, R., (2001). *El cultivo del tomate moderno*. España: Mundi-Prensa.

Rodríguez, S. F. (1992). *Riego por goteo*. México: AGT Editor, S.A.

Rodríguez R. R., J. M. Tavares R. y J. A. Medina J. (1997). *Cultivo Moderno del Tomate*. (2ª ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

Sánchez, Del C. F. (1994). *Relaciones entre fuente y demanda en jitomate manejado con despuntes y altas densidades de población*. México: Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Recursos Genéticos y Productividad. Colegio de Postgraduados. Montecillos.

Tanaka, A. y K. Fujita. (1974). *Nutrio-physiological studies on the tomato plant. IV. Source sink relationship and structure of the source-sink*. Soil Sci. Plant Nutr. 20:305-315.

Tando K.S., Baldwin E.A., Scott J.W. y Shewfelt R.L. (2003). *Linking sensory escriptors to volatile and non-volatile components of fresh tomato flavor*. Journal of Food Science 68: 2366-2371.

Urrestarazu, M. (2000). *Manual de cultivo sin suelo*. España: Mundi-Prensa.

Villareal R., R. (1982). *Tomates*. San José de Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Villegas O. G. T. (2004). *Soluciones nutritivas para la producción de tomate (Lycopersicum esculentum Mill) en hidroponía*. Mexico: Montecillos.

Wilkinson S. (2004). *Water use efficiency and chemical signaling*. En: *Water use efficiency in plant biology* (ed. Mark A. Bacon). London: Blackwell Publishing Ltd.

Wilton, P.C., (1991). *Nitrogen application frequency for drip-irrigated tomatoes*. USA: Hort Science.

Withers, L. A., (1986). *In Vitro conservation*. Roma: International Board for plant Genetic Resourse.

(WEB 1) <http://www.sagarpa.gob.mx>

(WEB 2) http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_mic/

(WEB 3) <http://www.inegi.gob.mx>

(WEB 4) <http://www.economia-sniim.gob.mx>

(WEB 5) <http://www.banxico.org.mx>

(WEB 6) <http://www.fira.gob.mx>

(WEB 7) <http://www.fao.org>

(WEB 8) <http://es.wikipedia.org/wiki/Jitomate>

ANEXOS

Anexo 1. Costos de Producción de Tomate en Invernadero con Alta Tecnología.

Costos de Producción de Tomate en Invernadero con Alta Tecnología				
Ciclo anual 2006-2007 Parral, Cuahutémoc y Nuevo Casas Grandes, Chih.				
1.- Indicadores Productivos	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4
1.1. Tamaño de empresa (m2 totales)	45,240	50,000	40,000	20,000
1.2. Rendimiento unitario (Kg/M2)	40	27	56	28
1.3 Precio promedio de venta (\$/Kg)	19.4	15.4	10.5	6.0
1.3.1 Precio promedio de venta exportación (\$/Kg)	21.9 78.3%	25.7 44.9%	11.4 80%	6.9 50%
1.3.2 Precio promedio de venta nacional (\$/Kg)	10.5 21.7%	6.9 55.1%	7.0 20%	5.3 50%
2.- Ingresos del Proyecto	7,760,000	4,117,192	5,868,800	1,680,000
2.1 Producto principal: Jitomate fresco	7,760,849	4,117,192	5,868,800	1,680,000
3.- Costos de Operación por Empresa	6,077,805	4,267,431	4,621,033	2,341,596
3.1 Costos variables	%	%	%	%
3.1.1 Semillas (Material vegetativo)	113,972 1.9%	140,774 3.3%	185,523	77,500 3.3%
3.1.2 Sustrato de cultivo	344,450 5.7%	8,786 0.2%	154,079	119,000 5.1%
3.1.3 Fertilizantes	163,490 2.7%	193,128 4.5%	319,493 6.9%	144,891 6.2%
3.1.4 Empaques	724,238 11.9%	337,788 7.9%	778,625	180,000 7.7%
3.1.5 Energía eléctrica	107,379 1.8%	32,098 0.8%	122,009 2.6%	86,241 3.7%
3.1.6 Calefacción: Gas-CO2, Diesel	563,729 9.3%	793,670 18.6%	994,613	150,955 6.4%
3.1.7 Insumos químicos/biológicos	438,140 7.2%	176,636 4.1%	45,301 1.0%	29,152 1.2%
3.1.8 Agua	3,049 0.1%	1,980 0.0%	24,017 0.5%	0 0.0%
3.1.9 Mano de obra	636,207 10.5%	903,935 21.2%	801,358	846,500 36.2%
3.1.10 Fletes	1,065,448 17.5%	253,118 5.9%	295,318 6.4%	110,916 4.7%
3.1.11 Comercialización	904,845 14.9%	395,579 9.3%	188,622 4.1%	38,337 1.6%
Total costos variables	5,064,949 83.3%	3,237,491 75.9%	3,908,957	1,783,492 76.2%
3.2 Costos fijos				
3.2.1 Administración de la empresa	215,001 3.5%	255,555 6.0%	137,781 3.0%	62,505 2.7%
3.2.2 Depreciación de activos	797,855 13.1%	712,306 16.7%	499,826	442,200 18.9%
3.2.3 Otros C. fijos (mantenimiento de edificios)	0 0.0%	62,079 1.5%	74,470 1.6%	53,399 2.3%
Total costos fijos	1,012,856 16.7%	1,029,940 24%	712,077	558,104 23.8%
4.- Resultados por Empresa Activos productivos	13,195,248	9,883,864	8,242,774	4,510,000

Utilidad de operación				
Con depreciación	1,682,195	-150,239	1,247,767	-661,596
Sin depreciación	2,480,050	562,066	1,747,593	-219,396
Rendimiento sobre activos				
Con depreciación	12.7%	-1.5%		-14.7%
Sin depreciación	18.8%	5.7%		-4.9%

Fuente: Banco de México-FIRA

Los precios de venta en todos los casos son libre a bordo (l.a.b.) en bodegas de distribución de los brokers en EUA o de las tiendas detallistas en México.

Las empresas 2 y 4 tuvieron efectos climáticos adversos que afectaron la cantidad y calidad de su producción.

Las empresas 1, 2 y 3 tienen infraestructura de riego, calefacción y empaque para duplicar su superficie y esto incide en sus costos fijos por depreciación. La empresa 4 realizó autoconstrucción y equipamiento de su invernadero, de ahí su bajo costo. Todas las cifras son a valores de 2006 cuando la paridad peso dólar fue de \$10.5. Por consiguiente 1 dólar de 2009 (\$13.5)

Equivale a 1.28 dólares de 2006.

Anexo 2. Costos de Producción de Tomate en Invernadero con Tecnología Media

Costos de Producción de Tomate en Invernadero con Tecnología Media				
Ciclo Anual: 2006-07 Saltillo, Cuahutémoc y Cd. Juárez.				
1.- Indicadores Productivos	EMPRESA 5	EMPRESA 6	EMPRESA 7	EMPRESA 8
1.1. Tamaño de empresa (M2 totales)	20,000	20,000	20,000	2,000
1.2. Rendimiento unitario (Kg/M2)	32	17.4	25	19
1.3 Precio promedio de venta (\$/Kg)	7.18	8.71	5.55	5.54
1.3.1 Precio promedio de venta exportación (\$/Kg)	8.25 60%	10.0 60%	0.0 0%	0.0 0%
1.3.2 Precio promedio de venta nacional (\$/Kg)	5.58 40%	6.8 40%	5.6 100%	5.5 100%
2.- Ingresos del Proyecto	2,298,240	1,517,236	1,387,500	210,357
2.1 Producto principal: Jitomate fresco	2,298,240	1,517,236	1,387,500	210,357
3.- Costos de Operación por Empresa	2,674,647	3,184,044	2,823,389	337,413
3.1 Costos variables	%	%	%	%
3.1.1 Semillas (Material vegetativo)	73,380 2.7%	181,915 5.7%	181,920 6.4%	25,840 7.7%
3.1.2 Sustrato de cultivo	126,350 4.7%	187,202 5.9%	0 0.0%	21,229 6.3%
3.1.3 Fertilizantes	247,969 9.3%	118,824 3.7%	144,891 5.1%	28,978 8.6%

3.1.4 Empaques	301,316 11.3%	148,232 4.7%	76,013 2.7%	6,514 1.9%
3.1.5 Energía eléctrica	102,434 3.8%	93,934 3.0%	86,241 3.1%	17,248 5.1%
3.1.6 Calefacción: Gas-Co2, Diesel	49,966 1.9%	499,015 15.7%	138,266 4.9%	21,018 6.2%
3.1.7 Insumos químicos/biol.	53,886 2.0%	74,882 2.4%	29,152 1.0%	5,830 1.7%
3.1.8 Agua	719 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
3.1.9 Mano de obra	1,010,312	709,068 22.3%	910,561 32.3%	106,200 31.5%
3.1.10 Fletest	196,492 7.3%	0.00 0.0%	109,237 3.9%	13,187 3.9%
3.1.11 Comercialización	24,038 0.9%	93,341 2.9%	38,337 1.4%	15,335 4.5%

Total costos variables	2,186,859 81.8%	2,106,413 66.2%	1,714,618 60.7%	261,380 77.5%
3.2 Costos fijos				
3.2.1 Administración de la empresa	72,360 2.7%	32,334 1.0%	101,712 3.6%	0 0.0%
3.2.2 Depreciación de activos	369,074 13.8%	957,125 30.1%	953,660 33.8%	65,353 19.4%
3.2.3 Otros C. fijos (mantenimiento de edificios)	46,355 1.7%	88,172 2.8%	53,399 1.9%	10,680 3.2%
Total costos fijos	487,788 18.2%	1,077,631 33.8%	1,108,771 39.3%	76,033 22.5%
4.- Resultados por Activos productivos	6,592,269	5,517,775	5,600,000	938,750
Utilidad de operación				
Con depreciación anual	-376,407	-1,666,808	-1,435,889	-127,056
Sin depreciación anual	-7,333	-709,683	-482,229	-61,703
Rendimiento sobre activos				
Con depreciación anual	-5.7%	-30.2%	-25.6%	-13.5%
Sin depreciación anual	-0.1%	-12.9%	-8.6%	-6.6%

Fuente: Banco de México-FIRA

Nota: la empresa 8 realizó autoconstrucción de su invernadero.

Anexo 3. Costos de Producción de Tomate en Invernadero con Baja Tecnología.

Costos de Producción de Tomate en Invernadero con Baja Tecnología			
Ciclos PV y OI: 2006-07 Montemorelos y Cuauhtémoc			
1.- Indicadores Productivos	EMPRESA 9	EMPRESA 10	EMPRESA 11
1.1. Tamaño de empresa (M2 totales)	1,000	2,342	1,000 Pepino
1.2. Rendimiento unitario (Kg/M2)	12	20	6.0
1.3 Precio promedio de venta (\$/Kg)	5.93	5.00	5.2
1.3.1 Precio promedio de venta exportación (\$/ Kg)	0.0 0%	0.0 0%	0.0 0%
1.3.2 Precio promedio de venta nacional	5.93 100%	5.0 100%	5.2 100%
2.- Ingresos del Proyecto	71,160	243,200	62,400
2.1 Producto principal: Jitomate fresco	71,160	243,200	62,400
3.- Costos de Operación por Empresa	76,913	468,930	91,411
3.1 Costos variables	%	%	%
3.1.1 Semillas (Material vegetativo)	2,222 2.9%	16,400 3.5%	2,200 2.4%
3.1.2 Sustrato de cultivo	1,670 2.2%	0 0.0%	2,700 3.0%
3.1.3 Fertilizantes	3,298 4.3%	32,198 6.9%	1,800 2.0%
3.1.4 Empaques	4,500 5.9%	8,647 1.8%	5,538 6.1%
3.1.5 Energía eléctrica	1,200 1.6%	19,165 4.1%	1,600 1.8%
3.1.6 Calefacción: Gas-Co2, Diesel	2,000 2.6%	36,665 7.8%	3,000 3.3%

3.1.7 Insumos químicos/biol.	5,632 7.3%	6,478 1.4%	6,000 6.6%
3.1.8 Agua	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
3.1.9 Mano de obra	35,310 45.9%	235,500 50.2%	32,801 35.9%
3.1.10 Fletes	0 0.0%	22,500 4.8%	1,000 1.1%
3.1.11 Comercialización	0 0.0%	4,260 0.9%	0.0%
Total costos variables	55,831 72.6%	381,813 81.4%	56,640 62.0%
3.2 Costos fijos			
3.2.1 Administración de la empresa	0 0.0%	4,260 0.9%	4,000 4.4%

3.2.2 Depreciación de activos	20,292 26.4%	69,507 14.8%	28,771 31.5%
3.2.3 Otros C. fijos (mantenimiento de edificios)	790 1.0%	13,350 2.8%	2,000 2.2%
Total costos fijos	21,082 27.4%	87,117 18.6%	34,771 38.0%
4.- Resultados por Activos productivos	327,500	1,112,165	409,500
Utilidad de operación			
Con depreciación anual	-5,753	-225,730	-29,011
Sin depreciación anual	14,539	-156,223	-240
Rendimiento sobre activos			
Con depreciación anual	-1.8%	-20.3%	-7.1%
Sin depreciación anual	4.4%	-14.0%	-0.1%

Fuente: Banco de México-FIRA.