

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO



DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

INSTITUTO DE HORTICULTURA

POSGRADO EN HORTICULTURA



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

Los Sistemas de Producción de Chile Manzano (*Capsicum pubescens* R. y P.) en México.

EVALUACIÓN TÉCNICA, FINANCIERA Y COMERCIAL

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
DE MAESTRO EN CIENCIAS EN HORTICULTURA

PRESENTA:

Luis Enrique Espinosa Torres

Mayo de 2005

Chapingo, Edo. de México

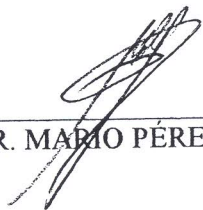


LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CHILE MANZANO
(*capsicum pubescens* R Y P) EN MÉXICO.
(EVALUACIÓN TÉCNICA, FINANCIERA Y COMERCIAL)

Tesis realizada por **Luis Enrique Espinosa Torres** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN HORTICULTURA

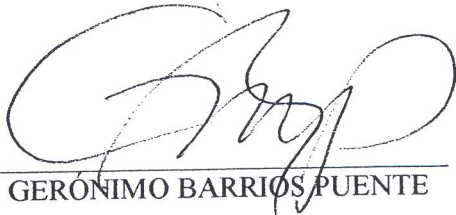
DIRECTOR:


DR. MARIO PÉREZ GRAJALES

ASESOR:


DRA. CELIA SÁNCHEZ SOLANO

ASESOR:


DR. GERÓNIMO BARRIOS PUENTE

AGRADECIMIENTOS

A **Dios y a la vida**, por permitirme estar aquí en este momento.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** por al apoyo económico otorgado mediante la beca crédito durante el periodo de estudios 2003– 2004.

A la **Universidad Autónoma Chapingo y al Departamento de Fitotecnia** por brindarme las facilidades para llevar a cabo mis estudios de postgrado.

Al **Dr. Mario Pérez Grajales**, por el apoyo incondicional brindado en la dirección del presente trabajo, por su apreciable amistad y calidad humana.

A la **Dra. Celia Sánchez Solano**, por su excelente ética profesional, valiosas aportaciones críticas en el desarrollo del presente documento, y sobre todo por su apreciable y valiosa amistad.

Al **Dr. Gerónimo Barrios Puente**, por sus orientaciones, sugerencias atinadas y contribuir en mi formación académica. Así como por su apreciable amistad.

Al **Ing. Raúl Jacinto Mata** por su apoyo y apreciable amistad. Gracias profe.

A los **productores de chile manzano** de la región de Tacámbaro, Michoacán y a los productores integrantes de la **S.S.S. “Super Leones”** de Altotonga, Veracruz, por su apoyo en la aportación de datos y destacada participación.

Al **Sr. Eusebio Moreno Silva (Don Chevo)**, por su excelente calidad humana, apoyo incondicional brindado en la operación de la presente tesis, así como por transmitir en mi persona una pequeñísima parte de su amplia experiencia.

A mis amigos del Campo Agrícola Experimental de Fitotecnia, Agustín, Maximino, Don Ernesto, Don Gustavo y el Ing. Cántora por su amistad y apoyo incondicional.

A todos mi agradecimiento, admiración y respeto.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico con todo mi corazón y de manera muy especial a:

Mis padres **Dora Irma Torres Genovéz** y **José Rosario Espinosa Solórzano**, Por su apoyo siempre constante y porque este paso es un triunfo más que logramos juntos, siempre unidos guiados por los valores más hermosos, su amor, respeto, honradez y trabajo constante.

Mi hermano **Prof. Mario Antonio Espinosa Torres**, por que en el veo un ejemplo siempre a seguir, por su apoyo incondicional, por ser como es y por su admirable labor. Te quiero mucho hermano.

Mis **Abuelos, Sra. Jesús Genovéz y al Sr. Enrique Torres**, por el amor y apoyo que me han brindado siempre.

Argelia García López, por su gran amor, su apoyo y estar conmigo en el momento indicado trayendo a mi vida felicidad. Gracias BB.

Mis tíos, primos, sobrinos que conforman tanto la familia **Torres** como la de los **Espinosa**.

Mis amigos.

Chiapas y a mi lindo México.

DATOS BIOGRÁFICOS

Nació en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas el 16 de Junio de 1979, sus estudios de primaria y secundaria los realizó en la colonia Manual A. Camacho, Mpio. de Villacorzo, además, cursó estudios técnicos de Programador Analista y Auxiliar de Contador, en el Instituto Jesús María Garza, en la ciudad de Villaflores, en el estado de Chiapas. Es Licenciado en Comercio Internacional de Productos Agropecuarios por la División de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo. Su experiencia laboral ha sido en el marco de las prácticas desleales del comercio internacional y evaluación de programas nacionales de apoyo al campo mexicano.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	i
Índice de cuadros	ii
Índice de gráficas	vi
Índice de figuras	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.2. Objetivos	2
1.3 Hipótesis	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Marco de referencia de Chile Manzano	4
2.1.1. Origen, distribución e importancia	4
2.2. Marco Teórico	8
2.2.1. Sistemas de producción	8
2.2.2. La evaluación y el análisis de proyectos	10
2.2.3. Estudio técnico y análisis económico de proyectos	11
2.2.4. Costos y teoría de la producción	11
2.2.5. El mercado y comercialización de los productos agrícolas	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1. Fase de campo	16
3.1.1. Altotonga, Veracruz	16
3.1.2. Tacámbaro, Michoacán	17
3.1.3. Estado de México	17
3.2. Fase de Análisis de la información	18
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1. Descripción técnica de cuatro sistemas de producción de chile manzano en México	23
4.1.1. Los Sistemas de Producción de chile manzano en Tacámbaro, Michoacán	23
4.1.1.1 Localización	23
4.1.1.2. Generalidades del cultivo en la región de Tacámbaro, Michoacán	24
4.1.2. Sistema de producción de chile manzano a campo abierto, bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán	24
4.1.2.1. Desmonte parcial de la parcela	25
4.1.2.2. Siembra	26
4.1.2.3. Transplante	26
4.1.2.4. Labores culturales	27
4.1.2.5. Riegos	27
4.1.2.6. Fertilización	27

4.1.2.7. Estacado y tutorado	28
4.1.2.8. Control de plagas y enfermedades	28
4.1.2.9. Cosecha	29
4.1.2.10. Comercialización	29
4.1.3. Sistema de producción intensivo de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Chapingo, Estado de México.	30
4.1.3.1. Generalidades del cultivo en la región oriente del Estado de México.	30
4.1.3.2. Localización	30
4.1.3.3. Infraestructura (invernadero)	30
4.1.3.4. Proceso de producción	31
4.1.3.4.1. Semilla	31
4.1.3.4.2. Producción de plántula	31
4.1.3.4.3. Transplante	32
4.1.3.4.4. Fertilización	33
4.1.3.4.5. Manejo de sombra	34
4.1.3.4.6. Riegos	34
4.1.3.4.7. Control de plagas y enfermedades	35
4.1.3.4.8. Sistema de tutorio	36
4.1.3.4.9. Poda	37
4.1.3.4.10. Labores culturales	37
4.1.3.4.11. Cosecha	38
4.1.3.4.12. Comercialización	38
4.1.3.4.13. Manejo técnico del invernadero	39
4.1.4. Los sistemas de producción de chile manzano en Altotonga, Veracruz	42
4.1.4.1. Localización	42
4.1.4.2. Clima	42
4.1.4.3. Generalidades del cultivo en la región de Altotonga, Veracruz	43
4.1.5. Sistema de producción intensivo de chile manzano, bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz.	43
4.1.5.1. Construcción del invernadero	44
4.1.5.2. Siembra	45
4.1.5.3. Transplante a vaso	45
4.1.5.4. Trasplante a macetas	45
4.1.5.5. Labores culturales	45
4.1.5.6. Riego por goteo y fertilización	46
4.1.5.7. Tutorado	46
4.1.5.8. Control de plagas y enfermedades	46
4.1.5.9. Cosecha	46
4.1.5.10. Comercialización	47
4.2. Análisis financiero de los sistemas de producción de chile manzano en México	47
4.2.1. Análisis de los costos de producción de chile manzano en el sistema de campo abierto bajo sombra de árboles de pinos en Tacámbaro, Michoacán	47

4.2.1.1. Producción	48
4.2.1.2. Precio promedio mensual en el ciclo agrícola	48
4.2.1.3. Ingresos brutos totales	48
4.2.1.4. Estructura de costos de producción	49
4.2.1.5. Beneficios netos	50
4.2.1.6. Intereses de capital (costo de oportunidad)	51
4.2.1.7. Punto de equilibrio	52
4.2.1.8. Evaluación financiera	52
4.2.2. Análisis de los costos de producción de chile manzano en el sistema de campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Cópitero, Tacámbaro Michoacán.	54
4.2.2.1. Producción	54
4.2.2.2. Precio promedio mensual en el ciclo agrícola	55
4.2.2.3. Ingresos brutos totales	55
4.2.2.4. Estructura de costos de producción	56
4.2.2.5. Beneficios netos	58
4.2.2.6. Intereses de capital (costo de oportunidad)	59
4.2.2.7. Punto de equilibrio	59
4.2.2.8. Evaluación financiera	59
4.2.3. Análisis de los costos de producción de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México	61
4.2.3.1. Depreciación de activos fijos	64
4.2.3.2. Depreciación de la inversión fija de producción	66
4.2.3.3. Estructura de los costos de producción	66
4.2.3.4. Producción	71
4.2.3.5. Ingresos brutos totales	72
4.2.3.6. Beneficios netos	74
4.2.3.7. Intereses del capital (costo de oportunidad)	76
4.2.3.8. Punto de equilibrio	77
4.2.3.9. Evaluación financiera	77
4.2.4. Análisis de los costos de producción de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz	80
4.2.4.1. Producción	81
4.2.4.2. Ingresos brutos	81
4.2.4.3. Estructura de los costos de producción	82
4.3. El mercado y la comercialización de chile manzano de los diferentes sistemas de producción en México.	83
4.3.1. Análisis comercial de la producción de chile manzano a campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán.	83
4.3.1.1. Mercado	83
4.3.1.2. Agentes de la comercialización	83
4.3.1.3. Canales de comercialización	83
4.3.1.4. Márgenes de comercialización	84
4.3.2. Análisis comercial de la producción de chile manzano a campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Tacámbaro, Michoacán	86

4.3.2.1. Mercado	86
4.3.2.2. Agentes de la comercialización	86
4.3.2.3. Canales de comercialización	87
4.3.2.4. Márgenes de comercialización	88
4.3.3. Análisis comercial de la producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México.	91
4.3.3.1. Mercado	91
4.3.3.2. Agentes de la comercialización	92
4.3.3.3. Canales de comercialización	92
4.3.3.4. Márgenes de comercialización	93
4.3.4. Análisis comercial de la producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz	95
4.3.4.1. Mercado	95
4.3.4.2. Agentes de la comercialización	96
4.3.4.3. Canales de comercialización	96
4.3.4.4. Márgenes de comercialización	97
4.3.5. El Mercado internacional del chile manzano	97
4.4. Análisis de sensibilidad	100
4.5. Discusión	103
 V. CONCLUSIONES	 108
 VI. LITERATURA CONSULTADA	 109
5.1. Citas electrónicas	111
 VII. ANEXOS	 112

**LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CHILE MANZANO
(*Capsicum pubescens* R. Y P.) EN MÉXICO
(EVALUACIÓN TÉCNICA, FINANCIERA Y COMERCIAL)**

**MANZANO HOT PEPPER (*Capsicum pubescens* R. Y P.)
PRODUCTION SYSTEMS IN MEXICO
(THECNICAL, FINANCIAL AND COMMERCIAL EVALUATION)**

Luis Enrique Espinosa Torres¹

Mario Pérez Grajales²

RESUMEN

Los sistemas de producción de chile manzano (*Capsicum pubescens* R. y P.) en México son de campo abierto bajo sombra de árboles de pino y con frutales de temporal y el intensivo en hidroponía bajo condiciones de invernadero. Estos sistemas presentan diferencias significativas en los aspectos técnico, financiero y comercial como consecuencia de las innovaciones tecnológicas y por el grado de inversión de capital. En el aspecto técnico el sistema más eficiente es el intensivo bajo condiciones de invernadero, ya que permite un control más adecuado de los factores ambientales (Temperatura, Humedad Relativa, Radiación), incidencia de plagas, enfermedades y polinización. Además, la vida productiva del cultivo es mayor y se obtienen rendimientos elevados en pequeñas superficies. Los indicadores financieros considerados señalan que los sistemas evaluados fueron económicamente rentables. Sin embargo, la producción en invernadero resulta aun más viable, aun cuando la inversión es más elevada. También se prevé que a corto y mediano plazo los sistemas de campo abierto presentarán problemas técnicos y edáficos que provocarán la no rentabilidad del cultivo. Comercialmente el chile manzano producido en cualquier sistema no presenta problemas para su venta en mercados regionales y nacionales. Pero en los mercados internacionales, la calidad de los frutos es un factor determinante para el consumidor. En este sentido el producto de invernadero es superior al de campo, teniendo una ventaja comparativa y competitiva. Por otra parte, se detectó que los agentes que intervienen en la comercialización del chile manzano limitan la participación del productor en el precio de venta final.

Palabras clave: *Capsicum pubescens*, Sistemas de producción, Indicadores financieros, Rentabilidad, Comercialización.

ABSTRACT

Manzano hot pepper (*Capsicum pubescens* R. y P.) production in Mexico is done under three different systems: under open field conditions with the use of pine trees for shade protection, under open field conditions with the use of fruit trees for shade protection, and under intensive greenhouse conditions using hydroponics. There are significant technical, financial and commercial differences between these systems as the result of technological innovation and greater capital investment in hydroponics. The most efficient system, from the technical point of view, is the one under intensive greenhouse conditions, since it implies better control of environmental factors (temperature, relative humidity, light intensity), pests, disease and pollination. Besides, this intensive greenhouse system lengthens the productive life span of hot peppers and makes for higher yields in smaller areas. The financial indicators that were used also show that the three systems are economically sound. Nonetheless, greenhouse production is the most recommendable, even though it involves more financial investment. Technical problems would foreseeably occur in the open field systems, both in the long run and the not so long run, making these systems less profitable. Commercially, it is not difficult to market red hot manzano peppers produced by any of the three systems at the regional and national level, but fruit quality is a crucial factor for the consumer international markets. In this sense the greenhouse product is superior to the open field products since it has comparative and competitive advantages. On the other hand, this research revealed that the people who are involved in the marketing of manzano hot peppers limit the agricultural producers' participation in establishing final market prices.

Key words: *Capsicum pubescens*, Production systems, financial indicators, Profitability, Marketing.

¹ Tesista

² Director

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Producción de chile verde manzano en México por ciclo agrícola de 1992 a 2003.	7
Cuadro 2. Producción de chile verde perón en México por ciclo agrícola de 1995 a 2003.	8
Cuadro 3. Cantidad de fertilizantes para preparar 1,000 litros de solución nutritiva para el cultivo de chile manzano.	33
Cuadro 4. Principales plagas y enfermedades en el cultivo intensivo de chile manzano, bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México; Épocas de incidencia y control.	35
Cuadro 5. Costos de producción totales por hectárea de chile manzano en campo abierto bajo sombra de árboles de pino, en Tacámbaro Michoacán. (Ciclo productivo 2003 – 2004).	49
Cuadro 6. Utilidad o Pérdida del ciclo productivo de chile manzano en campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán	51
Cuadro 7. Cálculo de indicadores financieros para el sistema de producción a campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán	53
Cuadro 8. Ingresos brutos totales en el ciclo agrícola 2003-2004 del cultivo de chile manzano a campo abierto asociado al cultivo de aguacate, Cópitero, Tacámbaro, Michoacán	55
Cuadro 9. Costos de producción totales por hectárea en el ciclo agrícola 2003-2004 de chile manzano en campo abierto asociado al cultivo de aguacate, en Cópitero, Tacámbaro Michoacán	57
Cuadro 10. Utilidad o Pérdida del ciclo productivo de chile manzano en campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Cópitero, Tacámbaro, Michoacán	58
Cuadro 11. Cálculo de indicadores financieros para el sistema de producción a campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Cópitero, Tacámbaro, Michoacán.	60

Cuadro 12.	Costos de inversión fija en la infraestructura del invernadero en una superficie de 1,500 m ² en Chapingo, México.	62
Cuadro 13.	Depreciación de la inversión en activos fijos en el sistema de producción intensivo de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México.	64
Cuadro 14.	Inversión fija en la producción de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México; Gastos realizados en el 1 ^{er} año de producción en 1,500 m ² .	65
Cuadro 15.	Depreciación de gastos fijos de producción para el cultivo intensivo de chile manzano bajo condiciones de invernadero en 1,500 m ² en Chapingo, México.	66
Cuadro 16.	Costos de producción en etapa de crecimiento de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en 1,500 m ² en Chapingo, México, para el año 2003-04. (Miles de Pesos)	67
Cuadro 17.	Costos de producción de chile manzano para el año 2004-05 en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en 1,500 m ² en Chapingo, México. (Miles de Pesos)	68
Cuadro 18.	Costos de producción de chile manzano por año en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México. (Miles de Pesos).	69
Cuadro 19.	Producción mensual de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en 1,500 m ² en Chapingo, México.	71
Cuadro 20.	Ingresos brutos mensuales de la producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en 1,500 m ² en Chapingo, México.	73
Cuadro 21.	Utilidad o pérdida del primer año de la producción de chile manzano en invernadero en Chapingo, México.	75
Cuadro 22.	Proyección del comportamiento de la producción de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero, en Chapingo, México.	75

Cuadro 23.	Puntos de equilibrio del cultivo de chile manzano en invernadero en Chapingo, México.	77
Cuadro 24.	Cálculo de indicadores financieros para el sistema de producción de chile manzano bajo invernadero en Chapingo, México.	79
Cuadro 25.	Producción mensual de chile manzano bajo invernadero en 1.200 m ² en Altotonga, Veracruz. (marzo a julio de 2004)	81
Cuadro 26.	Ingresos brutos mensuales de la producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz.	82
Cuadro 27.	Márgenes de comercialización y participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio final.	85
Cuadro 28.	Márgenes de comercialización y participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio final de la ruta 1 del sistema de producción de campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Tacámbaro, Michoacán.	88
Cuadro 29.	Márgenes de comercialización y participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio final de la ruta 2-2 del sistema de producción de campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Tacámbaro, Michoacán.	89
Cuadro 30.	Márgenes de comercialización y participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio final del mercado local en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero.	93
Cuadro 31.	Márgenes de comercialización y participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio final del mercado de la central de abasto de Ecatepec del sistema de producción intensivo bajo invernadero.	94
Cuadro 32.	Márgenes de comercialización absoluto y participación total en el precio final en el mercado de exportación hacia San Francisco, California, USA.	100
Cuadro 33.	Análisis de sensibilidad para los sistemas de producción de chile manzano evaluados tomando en consideración las variables de precios y tasa de interés y su efecto sobre el valor actual neto (VAN).	102

INDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Temperatura al interior y exterior del invernadero, durante 38 horas en diciembre de 2004 en Chapingo, México.	40
Gráfica 2. Humedad relativa (%) interna y externa del invernadero, durante 38 horas en diciembre de 2004 en Chapingo, México.	41
Gráfica 3. Intensidad luminosa (lum/sqf) interna y externa del invernadero, durante 38 horas en diciembre de 2004 en Chapingo, México.	41
Gráfica 4. Precios promedio mensuales por kilogramo de chile manzano; en el 2004, en la zona de Tacámbaro, Michoacán	48
Gráfica 5. Estructura de costos de producción por hectárea de chile manzano a campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán	50
Gráfica 6. Producción total mensual de chile manzano en campo abierto asociado al cultivo de aguacate en la comunidad de Cópitero, Tacámbaro, Michoacán.	54
Gráfica 7. Precio promedio mensual pagado de chile manzano en ciclo productivo 2003-2004 en campo abierto asociado al cultivo de aguacate.	55
Gráfica 8. Estructura de los costos de producción por hectárea de chile manzano a campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Cópitero, Tacámbaro, Michoacán.	58
Gráfica 9. Estructura porcentual de la inversión fija en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México.	63
Gráfica 10. Estructura de costos de producción total para el primer año de producción de chile manzano bajo invernadero, en Chapingo, México.	70
Gráfica 11. Comportamiento del precio pagado al productor de chile manzano en la central de abasto de Ecatepec (Año 2004).	74
Gráfica 12. Comportamiento de precios pagados (USD/Kg.) en las terminales de San Francisco, California, USA (de Marzo a abril y de agosto a diciembre de 2004).	99

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Representación gráfica de la evolución simultánea de las tasas de descuento y el flujo de caja actualizado (FCA).	22
Figura 2. Localización geográfica de la región de Tacámbaro, Michoacán	23
Figura 3. Producción de chile manzano a campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán	25
Figura 4. Producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Chapingo, Estado de México	32
Figura 5. Sistema de tutorio y enmallado del chile manzano, bajo invernadero en Chapingo, México	36
Figura 6. Localización geográfica de la región de Altotonga, Veracruz	42
Figura 7. Producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz	44
Figura 8. Canales de comercialización de chile manzano de campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán.	84
Figura 9. Canales de comercialización de chile manzano de campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Tacámbaro, Michoacán.	87
Figura 10. Canales de comercialización de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México.	92
Figura 11. Canales de comercialización de chile manzano intensivo bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz.	96
Figura 12. Canal internacional de la comercialización de chile manzano	98

1. INTRODUCCION

La producción de hortalizas en México ha tenido un dinamismo muy especial en las últimas décadas, el desarrollo en este subsector agrícola genera grandes beneficios sociales y económicos para el país. En este contexto es necesario establecer vínculos que permitan a diversos productos, tradicionales o no, la posibilidad de una mayor producción y comercialización. Una de las hortalizas que muestra mayor dinamismo dentro de la dieta de los mexicanos es el chile, este cultivo representa un importante alimento para la población del país.

Se cultivan diversos tipos de variedades de chile, lo cual permite satisfacer una gama amplia de gustos y preferencias entre los consumidores. En particular, el chile manzano (*Capsicum pubescens* R. y P.) es cultivado y consumido en las zonas altas y frías del país, en altitudes de 1,700 a 2,400 m (Pérez y Castro, 1998). Con el crecimiento de la demanda de Chile Manzano en Los Ángeles California y los mercados nacionales, se requiere incrementar la calidad de este producto y tener producción durante todo el año. Sin embargo, la producción en México se caracteriza por ser principalmente de temporal, lo cual provoca una concentración de la producción en los meses de agosto a diciembre y una carencia casi absoluta, de enero a julio. Por ello, varias opciones de sistemas de producción han surgido en los últimos 10 años, entre ellas se encuentra la producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero y la de campo abierto con el uso de riego por goteo, entre otros componentes tecnológicos. Estas variantes de producción constituyen sistemas que generan una mayor calidad y rendimiento del fruto. Al respecto, existen publicaciones en donde se concluye que los sistemas de producción intensivos tienen

ventajas no sólo en la calidad y cantidad de producto cosechado, sino que también en la oportunidad de su producción (Pérez y Castro, 1998; Suárez 2002; Pérez *et. al.*, 2002).

Por otra parte, aunque se conocen las zonas principales de producción de este cultivo, no existe un estudio socioeconómico donde se demuestre la pertinencia financiera y de comercialización de los diferentes sistemas de producción que permita establecer cuantitativamente sus ventajas y desventajas, lo cual puede servir de base para la elección de uno u otro sistema como alternativa viable en la producción de este cultivo en México.

1.2. OBJETIVOS

General

Conocer y describir los diferentes sistemas de producción de chile manzano en México incluyendo su pertinencia financiera y comercial.

Particulares

1. Obtener información de los costos de producción de los diferentes sistemas de producción de chile manzano (*Capsicum pubescens* R. Y P.) en las zonas productoras más importantes de México.
2. Determinar los indicadores financieros que permitan analizar las condiciones en que se desarrollan los diferentes sistemas de producción.

3. Identificar y describir los canales y márgenes de comercialización, de cada sistema de producción de chile manzano en las zonas de producción más importantes en México.
4. Proponer canales de comercialización alternos que eventualmente permitan un mayor margen de rentabilidad a los productores de chile manzano.

1.3 HIPÓTESIS

General

El sistema de producción intensivo bajo condiciones de invernadero es el mejor para los productores de chile manzano desde el punto de vista técnico, financiero y comercial.

Particulares

1. Aún cuando los costos de producción en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero son más altos que los de campo abierto, con dicho sistema se obtiene mayor rendimiento económico.
2. En las zonas que producen con el sistema tradicional a campo abierto y en asociación con árboles frutales, el cultivo es menos rentable.

3. Los canales de comercialización de chile manzano existentes en México presentan desventajas económicas para los productores de los diferentes sistemas de producción, aunque es menor para los del sistema de producción intensivo en invernadero por la calidad de su producto.

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco de referencia de Chile Manzano

2.1.1. Origen, distribución e importancia

El chile manzano es originario de las partes altas de América del Sur y de reciente introducción a México favorecida por su capacidad de adaptación a lugares fríos, en donde ningún otro tipo de chile prospera (Laborde y Pozo, 1984).

Heiser y Pickersgill (1969) mencionan que esta especie es particularmente distinta a las otras del género *Capsicum* y que tal vez se originó de especies silvestres o semicultivadas con flores púrpuras de Bolivia y el Sur de Perú.

En México, este cultivo se desarrolla en lugares fríos, en altitudes que van desde los 1,700 a los 2,400 m. La producción se realiza en huertos de traspatio y en superficies de no más de 5 hectáreas donde se le asocia con árboles frutales dado que es un cultivo de media sombra, es decir, requiere de baja intensidad de luz. Su cultivo depende del temporal y los rendimientos son relativamente bajos, cinco a siete t/ha/año (Pérez y Castro, 1998).

Esta planta perenne produce frutos redondos, carnosos, de color brillante en estado inmaduro, que pasan a amarillo o rojo al madurar. Son muy picantes y se consumen en diferentes formas, prueba de ello son las 100 recetas de cocina para su preparación que se encuentran en el Libro "Las Delicias del Chile Manzano" (Barraza, 2001).

De acuerdo a las zonas de producción, el chile manzano recibe varios nombres, por ejemplo, en Veracruz y la Sierra Norte de Puebla es conocido como "*chile de cera*"; en la región de Tacámbaro, Michoacán como "*chile perón*", en el Estado de México como chile manzano, como "*ciruelo*" en Querétaro; y como "*Jalapeño*" en la Sierra de Chiapas (Rivera, 1996).

Las principales zonas de producción en México se encuentran en los Estados de Michoacán, principalmente Tacámbaro y Zitácuaro; Veracruz, en Altotonga, Zongolica y Huatusco; Teziutlán en la Sierra Norte de Puebla; Coatepec Harinas y Tenancingo en el Estado de México (Pérez y Castro, 1998).

Rivera (1996), señala que los principales estados productores son: Estado de México con 51 hectáreas y un rendimiento de 7 t/ha, y el estado de Michoacán con 142 ha y un rendimiento de 6.746 t/ha.

Este cultivo se considera como "no tradicional" y es poco conocido a nivel nacional y tampoco se encuentran reportes completos de su producción, rendimientos, precios, de su oferta y de su demanda.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON) publicó información sobre "chile verde manzano" y "chile verde perón", para los ciclos agrícolas de 1992 a 2003 (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1. Producción de Chile Verde Manzano en México por ciclo agrícola de 1992 a 2003.

Año	Superficie sembrada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Precio Medio Rural (\$/t)	Valor Producción (\$)
1992	71	51	357	7	2,800.00	999,600.00
1993	51	51	128	2.51	2,880.00	368,640.00
1994	51	51	130	2.49	2,750.00	357,700.00
1995	51	51	408	8	2,200.00	897,600.00
1996	51	51	408	8	5,500.00	2,244,000.00
1997	65	65	470	7.231	4 297.87	2,020,000.00
1998	40	40	320	8	6,500.00	2,080,000.00
1999	40	40	244	6.1	8,000.00	1,952,000.00
2000	68	68	416	6.118	7,000.00	2,912,000.00
2001	1	1	1	1	10,000.00	10,000.00
2002	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2003	5	5	70	14	5,000.00	350,000.00

FUENTE: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (2004).

Donde: ha= hectáreas, t= toneladas, \$= miles de pesos, \$/t pesos por tonelada y n.d = no disponible.

En dicho período, la producción promedio es de 6.4 toneladas por hectárea, con un precio promedio de \$5,263.00 por tonelada y un valor de la producción de \$14,191,540.00. Sin embargo, estas estadísticas contrastan fuertemente con la realidad, debido a que en Tacámbaro, Michoacán se cultivan alrededor de 500 ha/año, lo cual se ha podido constatar a través de las visitas y encuestas realizadas a dicho lugar.

El Cuadro 2 muestra un rendimiento promedio de 4.18 toneladas por hectárea, un precio medio rural de \$3,351.49 por tonelada y un valor de la producción de \$18,541,400.00 en el periodo reportado, pero al igual que el Cuadro 1, los datos no muestran confiabilidad debido a la misma razón.

Cuadro 2. Producción de Chile Verde Perón en México por ciclo agrícola de 1995 a 2003.

Año	Superficie sembrada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Precio Medio Rural (\$/t)	Valor Producción (\$)
1995	38	38	228	6.026	2,600.00	595,400.00
1996	0	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	0	0
1999	36	36	160	4.444	4,000.00	640,000.00
2000	36	36	216	6	9,000.00	1,944,000.00
2001	73	73	518	7.096	5,868.73	3,040,000.00
2002	164	164	1,148	7	2,708.62	3,109,500.00
2003	217	217	1,539	7.092	5,986.03	9,212,500.00

FUENTE: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (2004).

Donde: ha = hectáreas, t = toneladas, \$ = miles de pesos y \$/t = pesos por tonelada.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Sistemas de producción

México es un país en el cual el sector agropecuario sigue siendo importante y dentro de este, el subsector agrícola el cual es variable y extenso. Tiene a lo largo de su territorio diferentes sistemas de producción para sus cultivos. Algunos de ellos son los orgánicos, convencionales e integrales. Estos sistemas se diferencian por su grado de desarrollo tecnológico, las técnicas de producción y el grado de inversión.

Por ello *los sistemas agrícolas* son ecosistemas formados por seres vivos (plantas de cultivo) que se desarrollan en un medio determinado (clima y suelo), que se encuentran implicados en un proceso de interacciones recíprocas entre sí y la vegetación adventicia, y que se ven, además, afectados por la intervención del hombre con sus técnicas de cultivo (Urbano y Moro, 1992).

Por su parte la FAO (1986) establece que los sistemas agrícolas o de explotación agrícola se diferencian entre si por factores: fisicoquímicos (agua, precipitación, luz, temperatura, condiciones de suelo, viento, etc.); bióticos (plantas, animales, patógenos, malas hierbas, etc.); socioeconómicos (oferta, demanda, mercados, situación y procesos políticos, preferencia locales, etc.); tecnológicos (conocimientos, herramientas y equipo, prácticas, etc.). Todos estos factores interaccionan entre si en forma única y compleja, respondiendo en varios grados a las necesidades del agricultor en un ambiente dado. Castaños (1993) señala que los sistemas de producción hortícolas se pueden clasificar de acuerdo a su manejo y a la tecnología empleada y propone los sistemas siguientes: ***Sistema artesanal*** que incluye las hortalizas de los huertos familiares y las chinampas. En el primer caso, la producción se dedica al autoconsumo y forman parte del sistema de economía campesina que se encuentra ampliamente arraigado en todas las zonas rurales del país. ***Sistema de baja tecnología*** es una modalidad inmersa también en la llamada economía campesina, en la que se utilizan pocos elementos de lo que se podría considerar agricultura moderna, escasa mecanización, reducido uso de agroquímicos, con alta participación de la mano de obra familiar. ***Sistema de producción media*** aquí empieza a predominar la mecanización y el uso de agroquímicos, la producción se va hacia el mercado interno. ***Sistema de alta tecnología*** donde la tecnología empleada es similar a la de otros países, es reconocida por su eficiencia productiva: alta mecanización, uso de agroquímicos, semillas de calidad certificada y una marcada tendencia al uso de modernos sistemas de riego presurizados y el empleo de plásticos en técnicas de acolchado, túneles e invernaderos. Los rendimientos son elevados y generalmente son intensivos.

Por lo tanto un sistema de producción, es aquel en el que el agricultor aplica determinadas técnicas en un cultivo específico, bajo las condiciones de clima y suelo definidas por un ecosistema para su explotación tomando en cuenta los factores socioeconómicos, tecnológicos, fisicoquímicos y edáficos. Generalmente, los sistemas de producción pueden generar áreas específicas de desarrollo tecnológico y económico.

2.2.2. La evaluación y el análisis de proyectos

La agricultura es un sector de la economía y hay quienes sostienen la posición extrema de que el desarrollo de la economía depende de la prosperidad de la agricultura y que un ingreso agrícola bajo conduce a la depresión económica. Esto es probablemente cierto en sociedades eminentemente agrícolas. Sin embargo, a medida que un país se desarrolla, el efecto de la agricultura en las condiciones de la economía disminuye (Bishop y Toussaint, 1980). En general, al hablar de proyectos agrícolas, se piensa en una actividad de inversión a la que se destinan recursos de capital para crear un activo productivo del que puede esperarse obtener beneficios durante un período prolongado (Gittinger, 1973).

Débito a que la evaluación de proyectos puede ser económica, Baca (2002), define el concepto de proyecto como la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, una necesidad humana. Al mismo tiempo que existen proyectos de inversión privada (lucrativos) y gubernamentales (no lucrativos). En todo proyecto interesa conocer, en primer lugar, el rendimiento o la productividad o la rentabilidad globales para la sociedad o la economía en su

conjunto de todos los recursos que se le destinan, con independencia del sector social que los aporte o del sector social que se beneficie (Gittinger, 1973). Toda actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto se llama “*evaluación de proyectos*”. Por lo anterior el análisis de mercado, análisis técnico operativo, el económico financiero y el socioeconómico, forman parte de la estructura general de la metodología de la evaluación de proyectos (Baca, 1993).

2.2.3. Estudio técnico y análisis económico de proyectos

El estudio técnico principalmente se refiere a los aspectos agronómicos, tecnológicos, localización, y manejo de los diferentes sistemas de producción, para este caso de Chile manzano en las distintas zonas de producción.

El análisis económico se orienta a determinar si el proyecto puede contribuir de forma importante al desarrollo de la economía en su conjunto y si su aportación puede ser suficientemente grande para justificar la utilización de los recursos escasos que serán necesarios. Su objeto es comparar los costos y beneficios (Gittinger, 1978). Por lo tanto, resulta necesario para todo análisis económico determinar ciertas relaciones que permitan establecer la rentabilidad o no de la actividad económica en estudio, y para ello es importante conocer los rubros que determinan a esas relaciones económicas y financieras.

2.2.4. Costos y teoría de la producción

Una definición de costos, es difícil de expresarla pero según (Barrios, 1998), costo es el sacrificio de recursos que debe hacerse para la obtención o realización de una actividad o cosa. Aunado a lo anterior resulta necesario el análisis de los diferentes

tipos de costos que pueden clasificarse de múltiples maneras y de acuerdo con este autor existe el *Costo de Adquisición* que es el desembolso que hay que realizar para la adquisición u obtención de un bien o servicio. Generalmente coincide con el precio del producto; el *Costo de Producción* que es el valor de los recursos consumidos en el proceso de producción de un bien o servicio; y el *Costo de oportunidad*, es el que se deja de ganar en la mejor alternativa.

En el presente trabajo, los costos que se consideran para el análisis son los de producción y dentro de ellos, los fijos y variables. Además de los costos de comercialización y de oportunidad o de inversión.

El análisis de los diferentes tipos de costos en que se incurren en el proceso de producción sirve para determinar la rentabilidad de la producción, así como la competitividad de los productores. También ayuda a planear y controlar los gastos en el proceso productivo y a determinar el precio de venta de lo producido.

Proceso de producción. Es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto, para obtener bienes y servicios a partir de insumos y se identifica como la transformación de una serie de éstos para convertirlos en productos mediante una determinada función de producción (Baca, 1993).

Función de producción. Es la relación que existe entre diferentes cantidades aplicadas de un insumo variable, a una unidad de insumo fijo y los volúmenes de producción resultantes. También se puede decir, que la función de producción, es un catálogo (cuadro, gráfica o ecuación matemática) de posibilidades de producción (Barrios, 1998).

Punto de equilibrio. Es el nivel de producción en el que son exactamente iguales, los beneficios por ventas, a la suma de los costos fijos y variables. El análisis, es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, variables y los beneficios (Baca, 1993).

Relación Beneficio - Costo (RB/C). Resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización determinada.

Valor Actual Neto (VAN). Resulta de la diferencia entre todos los ingresos y egresos de un proyecto y que se expresan en moneda actual.

Tasa Interna de Rentabilidad (TIR). Es la máxima tasa de descuento que puede soportar un proyecto, es decir, el porcentaje máximo de intereses que se estaría dispuesto a pagar al contratar un crédito. La TIR siempre debe ser mayor que la tasa de descuento para que el proyecto sea útil.

Depreciación y Amortización

El termino “*depreciación*” tiene exactamente la misma connotación que “*amortización*”, pero el primero solo aplica al activo fijo, ya que con el uso, en el tiempo estos bienes valen menos; es decir, se deprecian; en cambio, la amortización solo se aplica a los activos intangibles (Baca, 1993).

Los métodos que pueden utilizarse para la depreciación pueden variar, sin embargo, el método que está autorizado para fines fiscales, es el de línea recta, por lo cual es el que se utilizó y consiste en obtener el valor anual de las inversiones (activos fijos) y a éste se le resta el valor residual que varía del 10 al 15% en relación al valor original del activo y se divide entre la vida útil (años) del mismo activo fijo, con el fin de obtener la depreciación.

2.2.5. El mercado y comercialización de los productos agrícolas

Es conveniente conocer y entender los conceptos de mercado, precio, comercialización, agentes, canales y márgenes de comercialización, ya que en estas definiciones radica la importancia de los procesos productivos de cualquier producto, sea este un bien agrícola, pecuario, forestal o algún servicio. Al respecto García, *et.al*, (1990) definen estos conceptos de la manera siguiente: De acuerdo al diccionario de términos económicos, un **Mercado** existe cuando compradores que desean intercambiar dinero por bienes y servicios, se ponen en contacto con vendedores que también desean intercambiar bienes y servicios por dinero. Entonces un mercado se define en términos de las fuerzas fundamentales de la oferta y la demanda y no necesariamente está confinado a un lugar geográfico en particular. El **precio**, es la manifestación del valor de una mercancía en el mercado. **Comercialización o Mercadeo** son las actividades o conjunto de procesos y servicios que se realizan para llevar los productos, desde la unidad de producción hasta el consumidor final, en la forma, lugar y tiempo que éste último lo demanda. Los **Agentes o Intermediarios de la comercialización** son aquellos individuos o empresas, grupos de empresas, etc., quienes se han especializado en llevar a cabo las distintas actividades, procesos o servicios de la comercialización. Los agentes

pueden ser de dos tipos: directos e indirectos. Aunque una clasificación típica conforme al mercado podría ser: *acopiadores, mayoristas, introductores, minorista o detallista*. Los **Canales de Comercialización**, son el conjunto de agentes por los que pasa el producto desde que sale de la explotación agrícola hasta que llega al consumidor final. Estos suelen representarse mediante gráficos que empiezan por el productor y terminan con el consumidor final. Caldentey (1979) define **márgenes de comercialización**, como el aumento de precio que experimenta un producto en el proceso de comercialización o en una parte del mismo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo se describieron los diferentes sistemas de producción de chile manzano (campo abierto de temporal y asociado a otros cultivos e intensivo, bajo condiciones de invernadero) en las principales zonas productoras en México (Tacámbaro, Michoacán, la zona oriente del Estado de México y Altotonga, Veracruz). La metodología empleada se describe en una fase de campo y otra en el análisis de la información obtenida.

3.1. Fase de campo: Identificación de productores por región y recopilación de información en: Altotonga, Veracruz; Tacámbaro, Michoacán; y Chapingo, Estado de México.

3.1.1. Altotonga, Veracruz

En la región de Altotonga, Veracruz se contó con la participación de la Sociedad de Solidaridad Social "Súper Leones", quienes cuentan con un sistema de producción intensivo bajo condiciones de invernadero con una superficie de 1,200 m².

La recopilación de información fue hecha a través de cuestionarios para obtener datos técnicos, financieros y comerciales. Sin embargo, en este estudio no se presenta el análisis financiero debido a que la organización antes mencionada no cuenta con registros detallados que permita hacer el análisis correspondiente. Por lo tanto solo se presenta la descripción técnica del cultivo, los datos de un periodo corto de producción, así como el comportamiento de los precios y la estructura del mercado del chile manzano en la región de Altotonga, Veracruz.

3.1.2. Tacámbaro, Michoacán

La fase de campo en Michoacán implicó una serie de viajes a las zonas de producción con la finalidad de identificar a los productores a evaluar, así como en visitar las plantaciones de chile manzano con el propósito de conocer los aspectos técnicos del proceso productivo. La recopilación de información fue a través de cuestionarios (Anexos 6.1, 6.2 y 6.3) para obtener datos técnicos, financieros y de comercialización de los sistemas de producción de chile manzano. También se obtuvo información del medio físico natural.

En la región de Tacámbaro, Michoacán se evaluaron a dos productores. Uno de ellos pertenece a la localidad de Yoricostio y el otro a Cópitero. Estos productores fueron elegidos debido a que maneja dos sistemas de producción de chile manzano. Uno de ellos cultiva en asociación con árboles frutales y el otro en monocultivo. La recopilación de los datos fue durante un año que corresponde a un ciclo productivo.

3.1.3. Estado de México

En el caso de la zona Oriente del estado de México, se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo y consistió en evaluar de forma directa el sistema de producción intensivo bajo condiciones de invernadero. Este proceso inició en el mes de Septiembre de 2003 con la construcción del invernadero continuó con la etapa de producción y manejo del cultivo durante 17 meses y concluyó con la comercialización de chile manzano en la central de Ecatepec durante nueve meses.

3.2. Fase de Análisis de la información

Con la información obtenida en campo y revisión de literatura se distinguieron cuatro sistemas de producción. Para cada uno de ellos se elaboró y analizó lo siguiente:

1. Costos de Producción

- Costos fijos
 - a) Inversión en infraestructura.
 - b) Terrenos (renta o adquisición)
 - c) Mano de obra familiar
- Costos variables
 - a) Materias Primas
 - b) Mano de obra contratada
 - c) Materiales indirectos
 - d) Insumos
 - e) Mantenimiento
 - f) Otros

2. Costos de Comercialización

- Transporte
- Márgenes de comercialización

3. Estructura del mercado nacional e internacional

- Agentes en la comercialización
- Precios al productor
- Precios de mercado
- Estacionalidad de la producción
- Estacionalidad de los precios

El objetivo del análisis económico de los diferentes sistemas de producción de chile manzano en las regiones evaluadas fue comparar los costos y beneficios de cada uno de ellos para determinar cuál de los sistemas es más remunerativo y orientado a contribuir de forma importante al desarrollo de la economía del productor y de los agentes participantes. Además, con este análisis conocerá si la aportación es suficientemente grande para justificar la utilización de los recursos que son necesarios en la producción. Los aspectos financieros se refieren principalmente a consideraciones relativas a la capacidad de obtener ganancias del proyecto (Gittinger, 1973). Para lo cual se calculó lo siguiente:

- Costos de producción totales del chile manzano en cada sistema.
- Costos de comercialización en que incurren los productores.
- Márgenes de los diferentes canales de comercialización.
- Indicadores financieros: Relación Beneficio-Costo (RB/C), Punto de equilibrio (PE), Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).

Las ecuaciones empleadas para el cálculo de los indicadores financieros fueron las siguientes:

$$P.E. (VV) = CF / 1 - (CV / IT) \quad (1)$$

$$Qeq = P.E. (VV) / (IT / UV) \quad (2)$$

Donde:

P.E. (VV) = Punto de equilibrio en valor de ventas

Qeq = Producción de equilibrio (t/ha)

CF = Costo fijo de producción (\$/ha)

CV = Costo variable de producción

IT = ingreso total (\$/ha)

UV = Unidades vendidas (t/ha)

La metodología que se utilizó para el cálculo de los indicadores financieros es la de aproximación sucesiva propuesta por Barrios y Portillo (1989) debido a que la TIR presenta alguna complicación mayor que el de los otros indicadores anteriores e implica lo siguiente:

Las expresiones matemáticas de esos indicadores son las siguientes:

$$RB/C = \sum_{t=1}^n B_n \div [(1+i)^n] \div [C_n \div (1+i)^n]$$

$$VAN = \sum_{t=1}^n (B_n - C_n) \div (1+i)^n$$

$$0 = \sum_{t=1}^n (B_n - C_n) \div TIR$$

Donde:

B_n = Beneficios de cada año

C_n = Costos de cada año

n = número de años

i = tasa de actualización

La TIR como ya se dijo representa alguna complicación mayor que el de los dos indicadores anteriores, y el método de aproximaciones sucesivas implica que si a partir de un arreglo al VAN la expresión $B_n - C_n$ la denominamos flujo de caja, entonces el VAN representa el flujo de caja actualizado (FCA). Lo que procede ahora es ir incrementando paulatinamente la tasa de descuento a intervalos no mayores de cinco unidades porcentuales hasta encontrar un valor negativo del saldo del flujo de caja actualizado, lo cual significa que entre este valor y el último saldo positivo se encuentra un saldo igual a cero al que corresponde una tasa especial de descuento a la cual se ha denominado TIR.

La ecuación se expresa así:

$$TIR = t + (T - t) \left[FCA_t \div (FCA_t - FCA_T) \right]$$

Donde:

t = tasa menor FFA_t = Flujo de caja actualizado a la tasa menor

T = tasa mayor FFA_T = Flujo de caja actualizado a la tasa mayor

En la figura 1 se muestra que la expresión X queda como sigue:

$$X\% = \left[(T - t) FCA_t \right] \div (FCA_t - FCA_T)$$

En donde el cociente representa el valor absoluto de la diferencia entre los dos FCA, razón por la cual representa un signo negativo para contrarrestar el propio signo del FCA_T que siempre debe ser negativo, a diferencia del FCA_t , para garantizar que entre ellos está el $FCA=0$.

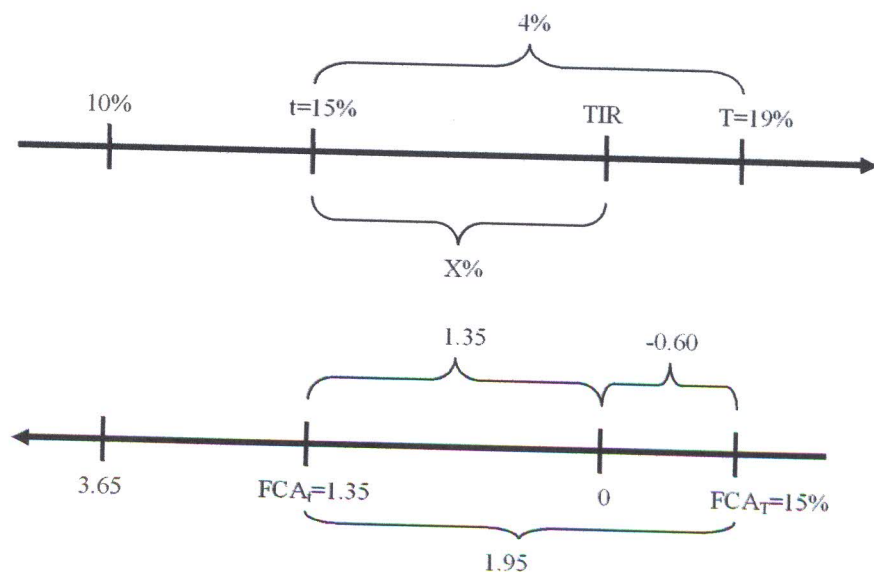


Figura 1. Representación gráfica de la evolución simultánea de las tasas de descuento y el flujo de caja actualizado (FCA).

La tasa de actualización se obtuvo del promedio de los valores de la TIIE (Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio) para los CETES a 28 días del periodo comprendido entre enero de 2003 a diciembre de 2004. A esta tasa de interés se le sumó la tasa propuesta por FIRA para el crédito de avío que es del 7% y para el refaccionario del 4% anual conforme a las inversiones fijas y variables.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción técnica de cuatro sistemas de producción de chile manzano en México

4.1.1. Los sistemas de producción de chile manzano en Tacámbaro, Michoacán

4.1.1.1 Localización

Se localiza al centro del Estado, en las coordenadas 19°14' de latitud norte y 101°28' de longitud oeste, a una altitud de 1,640 m. Limita al norte con Santa Clara, Huiramba y Acuitzio, al este con Madero y Nocupétaro, al sur con Turicato, y al oeste con Ario de Rosales.

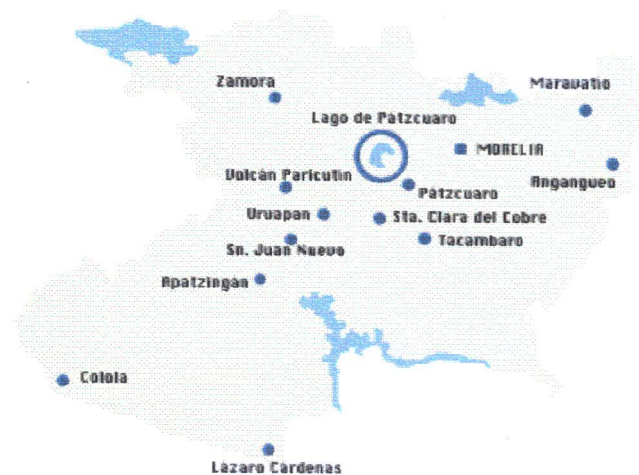


Figura 2. Localización geográfica de la región de Tacámbaro, Michoacán.

4.1.1.2. Generalidades del cultivo en la región de Tacámbaro, Michoacán

En el municipio de Tacámbaro se cultiva el chile manzano desde aproximadamente 20 años, en pequeños huertos familiares. En esta región se le conoce como *chile perón*.

Los actuales sistemas de producción se caracterizan por ser de campo abierto bajo sombra de pinos o bien sin sombra directa. Es decir por la geografía del terreno se obtiene la sombra indirecta de los árboles forestales que se encuentran alrededor de las parcelas, las cuales comúnmente son pequeñas. También existe el sistema de producción a campo abierto asociado a algunos cultivos como son el aguacate y el durazno principalmente. Últimamente han optado por establecer el sistema de acolchado, el cual está siendo evaluado y aún no se tienen resultados. Las actividades que se realizan en el ciclo productivo son las mismas en un sistema de producción bajo sombra o a campo abierto asociado, lo único que varía es la cantidad de plantas por hectárea y en el caso del acolchado es la forma de fertilización y el número de labores culturales.

4.1.2. Sistema de producción de chile manzano a campo abierto, bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán

El sistema de producción consiste en establecer una plantación bajo la sombra de algunos árboles de pino (Figura 3) que se localizan en estas zonas con clima de transición.



Figura 3. Producción de chile manzano a campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán.

4.1.2.1. Desmonte parcial de la parcela

Esta actividad consiste en desmontar y talar algunos árboles forestales. El desmonte es de la flora media y baja, matorrales y arbustos pequeños, la tala de árboles se realiza con el fin de abrir espacios para la plantación, siempre dejando árboles de pinos altos y grandes simétricamente distribuidos en el terreno que sirven de sombra parcial al cultivo.

La madera que se obtiene de la tala y desmonte de los árboles se utiliza como un ingreso más para el sostenimiento económico de las familias y parte de esa madera es empleada como estacas para el tutoreo de las plantas del cultivo de chile manzano. Aún cuando pareciera que existe una deforestación fuerte de la zona, ésta no ha perdido el equilibrio de los ecosistemas debido a que las áreas de plantaciones de chile manzano son pequeñas (no mayores a una hectárea). Además, existen plantaciones de árboles de aguacate que substituyen a la población de árboles de pino.

Con el desmonte el terreno queda listo para la plantación del chile, sólo en algunos casos es necesario rastrear, si el terreno lo permite, o bien se establecen los surcos guía para llevar un orden en el transplante.

4.1.2.2. Siembra

Esta actividad va ligada a la obtención de la semilla que se realiza de forma manual tomando en cuenta características de tamaño, color y forma de fruto, así como de plantas sanas, buen porte y vigor. La siembra se realiza de forma manual y puede ser establecida en almácigos o bien en charolas de diferentes cavidades utilizando sustratos orgánicos comerciales tales como Peat most, Growing mix o bien con tierra preparada por los mismo productores. La época de siembra es de marzo a mayo.

4.1.2.3. Transplante

El transplante se lleva a cabo entre los 70 y 80 días después de la siembra, cuando la planta ha alcanzado alrededor de 20 a 35 centímetros de altura y tiene alrededor de 10 hojas verdaderas. Se efectúa en época de lluvias para los lugares en donde no se cuenta con agua para riego y en lugares donde si se cuenta con este recurso, el transplante se puede efectuar antes de las lluvias, con un riego al transplante. La forma en que se transplanta es manual, dejando espacios entre surcos de 2 a 3 metros y entre plantas de 40 a 60 cm. Por lo anterior, las plantaciones de chile manzano tienen una densidad de población de 5,000 a 8,000 plantas por hectárea.

4.1.2.4. Labores culturales

Aporque. Esta actividad consiste en acercar tierra suficiente al tallo de la planta con el fin de guardar mayor humedad y obtener un mejor vigor en la planta. Se realiza al momento del transplante y cada vez que se fertiliza.

Aplicación de cal. Esta labor se efectúa al momento del transplante y después en intervalos de 15 a 25 días según la humedad del suelo, la forma de aplicación es manual al cuello de la planta, y se realiza con el fin de incrementar el pH del suelo y evitar la proliferación de hongos y otros patógenos que dañan al cultivo.

Control de malezas. Puede ser químico o bien manual, consiste en limpiar el surco en intervalos de un mes. Entre surcos se deja una franja de maleza recortada, con el objetivo de evitar la erosión del suelo. Al eliminar las malezas se evita la competencia por nutrientes y se evita la posibilidad de tener hospederos de plagas y enfermedades. El control químico se realiza asperjando productos herbicidas que eliminen parcial o totalmente a la maleza.

4.1.2.5. Riegos

Los riegos en temporada de lluvias no son necesarios a menos que la sequía intraestival (canícula, que generalmente se presenta en el mes de agosto) se prolongue demasiado por lo que se aplican riegos por gravedad con intervalos de 10 a 15 días.

4.1.2.6. Fertilización

La fertilización puede variar en cuanto a los intervalos y al número de aplicaciones debido a que el ciclo del cultivo es de 1 a 1.5 años o más, ya que es una planta semiperenne. También varían en función de las posibilidades económicas del

productor. Algunos de ellos efectúan alrededor de cuatro aplicaciones y otros la realizan cada mes y medio o dos meses. Los fertilizantes que se usan son principalmente Triple 17, 18-46-00 y 12-24-12.

4.1.2.7. Estacado y tutorado

El estacado se realiza con la finalidad de proporcionar el soporte a las ramas de las plantas de chile. Las estacas se colocan a una distancia entre ellas de 4 metros y están en posición de "V" para permitir que las plantas puedan tener mayor circulación de aire y disponibilidad de radiación.

El tutorado consiste en amarrar hilo de rafia a las estacas desde la parte inferior hasta la parte superior, generalmente no existe una distancia exacta entre cada hilera de rafia, pero se llegan a establecer de tres a cinco líneas, con altura aproximada de 1.50 a 1.80 metros.

4.1.2.8. Control de plagas y enfermedades

Esta actividad se realiza de manera preventiva o bien cuando las plagas y enfermedades están presentes en el cultivo, el método más usado es el control químico a través de insecticidas, funguicidas, acaricidas, entre otros. El intervalo de aplicaciones es de acuerdo a la presencia de las plagas y enfermedades. Se hacen de 4 a 5 aplicaciones de diversos productos. Las enfermedades más comunes en la región, son la secadera de plantas por hongos (*Phytophthora capsici* L.) y nemátodos (*Nacobus serendepitecus*). Las plagas más comunes son: pulgones (*Mysus persicae*), araña roja (*Tetranychus sp*), mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) y gusano del fruto (*Heliothis suplex*).

4.1.2.9. Cosecha

La cosecha se lleva a cabo a los cinco meses después del trasplante. El ciclo productivo puede variar entre 1 y 1.5 años o en algunos casos hasta 2. Generalmente una hectárea en este sistema produce de 15 a 25 toneladas.

El método de cosecha es manual y se usan botes de plástico como recipientes para depositar los frutos. Los cortes se realizan en intervalos de quince días y la planta dura en producción entre nueve meses a un año y medio. El periodo de baja producción es de abril a junio y los meses de mayor producción son de septiembre a noviembre debido a la ausencia y presencia de lluvias, respectivamente.

4.1.2.10. Comercialización

Esta actividad presenta diversos factores que pueden ser benéficos o perjudiciales. Los precios son variables a lo largo del año, la venta nacional puede ser a pie de huerta o bien en mercados locales, regionales, estatales y nacionales. La presentación del producto es en cajas de cartón de 15 kilogramos, o bien en cajas de madera o de plástico, y dependiendo del empaque y de la calidad del producto se clasifican en extra, primera y segunda. La extra es la mejor calidad, los frutos tienen mayor tamaño, uniformidad y precocidad; la calidad primera es inferior a la extra y la segunda calidad comprende a los frutos pequeños y mal formados.

Debido a que los sistemas de producción a campo abierto en la región de Tacámbaro, Michoacán son muy similares en el proceso de producción, solamente se describe el sistema bajo sombra de pinos, tomando en cuenta que el sistema de asociación con otros cultivos, solo se diferencia del primero en la densidad de plantación.

4.1.3. Sistema de producción intensivo de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Chapingo, Estado de México.

4.1.3.1. Generalidades del cultivo en la región oriente del Estado de México.

Este tipo de chile tiene varios años produciéndose en el estado de México. Sin embargo, no existen datos precisos de cuando fue introducido. Es muy conocido en gran parte del territorio mexiquense y en el Distrito Federal y su consumo se ha incrementado en los últimos años. Se le conoce como chile manzano y las principales regiones del estado en donde se cultiva y consume son: Tenancingo, Coatepec de Harinas, Toluca, y la Zona Oriente del estado. La forma en que se consume es en fresco, en escabeche y últimamente deshidratado.

4.1.3.2. Localización

El invernadero esta ubicado en el campo agrícola experimental de la UACH y tiene una superficie de 1,500 m² se localiza a una altitud de 2,230 m. El sistema de producción es intensivo en hidroponía y se caracteriza por su alta densidad de población. Las plantas se conducen con sistema de tutoreo en "V" y malla de soporte de alambre similar al sistema de conducción de las chayoteras de Orizaba, Veracruz.

4.1.3.3. Infraestructura (invernadero)

Esta etapa consistió en el diseño y construcción del invernadero. Para ello, se contó con la colaboración de trabajadores, académicos y estudiantes de la Universidad. La etapa de construcción se inició en el mes de septiembre de 2003 y finalizó en febrero de 2004. Los principales aspectos fueron: trazado y nivelación del terreno, establecimiento de la estructura metálica, cubrimiento de la estructura con plástico

(blanco lechoso 50%), instalación del sistema de riego y construcción de cisterna para almacenamiento de agua.

4.1.3.4. Proceso de producción

4.1.3.4.1. Semilla. El material que se empleó fueron semillas híbridas generadas en la misma universidad, el nombre de los materiales corresponden a las cruza intervarietales de los lugares de colecta, por ello el tipo de chile manzano cultivado es la cruza de Puebla X Zongolica en la generación F2 y la variedad Puebla. La primera se caracteriza por frutos más alargados de forma aperada, y tallos con entre nudos cortos y la segunda por frutos más grandes en forma de manzana y entre nudos del tallo más largos.

4.1.3.4.2. Producción de plántula

Antes de llevar a cabo la siembra es conveniente remojar la semilla en agua simple de 12 a 24 horas, para reblandecer la testa y acelerar el proceso de germinación.

La siembra se realizó en el mes de octubre de 2003 en charolas de 200 cavidades. A los 30 días las plantas fueron colocadas en vasos de unicel del número 8. En ambos casos, el sustrato utilizado fue Peat Moss (Sunshine Núm. 2). Se proporcionó un 80% de humedad al sustrato y en el ambiente existió una humedad relativa promedio de 85%.

4.1.3.4.3. Transplante

Las plántulas fueron transplantadas cuando tenían doce hojas verdaderas y fue cuando presentaron la primera bifurcación del tallo, lo cual ocurrió a los 90 días después de la siembra. Se retransplantaron a bolsas de polietileno de color blanco calibre 600 de 40 x 45 cm de altura y anchura, respectivamente (Figura 3) en este lugar crecieron de manera definitiva.



Figura 4. Producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Chapingo, Estado de México.

El arreglo topológico de las macetas se hizo en hileras de 1.60 m y 50 cm de separación entre plantas. En los 1,500 m² fueron colocadas 13 hileras con 140 plantas en cada una, dando un total de 1,820 plantas, lo cual representa 1.2 plantas/m² y 12,133 plantas/ha. En este sistema se ha planeado que las plantas tengan una duración de cinco años.

4.1.3.4.4. Fertilización

Se aplicó la solución nutritiva que proponen Pérez y Castro (1998) para el cultivo de chile manzano en invernadero (Cuadro 3).

Cuadro 3. Cantidad de fertilizante para preparar 1,000 litros de solución nutritiva para el cultivo de chile manzano.

Fuente	Cantidad
Ácido fosfórico 70%	100.0 ml.
Sulfato de potasio	870 g
Sulfato de magnesio	1,230.0 g
Nitrato de potasio	750.0 g
Nitrato de calcio	2,600.0 g
Sulfato ferroso	50.0 g
Sulfato de manganeso	5.0 g
Sulfato de zinc	2.0 g
Sulfato de cobre	2.0 g
Bórax	10.0 g

FUENTE: Pérez y Castro (1998).

En la fase de plántula en charolas la aplicación de la solución nutritiva fue de 25% de la concentración señalada en el Cuadro 3, 50% cuando crecieron en los vasos de unicel y del 100% en las macetas blancas donde crecieron de manera definitiva. Además, una vez por mes se aplicó una concentración de 125%, lo cual favoreció el crecimiento del tamaño del fruto. Para evitar el incremento de la presión osmótica en el sustrato de tezontle rojo se aplicó un lavado con agua simple a través de mangueras, con intervalos de 20 días.

4.1.3.4.5. Manejo de sombra

Debido a la condición de media sombra que requiere el chile manzano, la estructura del invernadero se cubrió con plástico blanco lechoso calibre 600 con porcentaje de sombra del 50%. El comportamiento de la intensidad de luz sobre las hojas superiores se muestra en la Gráfica 3 donde se observa que la máxima intensidad de luz fue de aproximadamente 1,000 lúmenes por pie cuadrado en el mes de diciembre a las 12:42 horas del día. Al respecto, Pérez (2002) señala que la intensidad óptima para este cultivo es de aproximadamente 550 $\mu\text{moles de fotones} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. Si se hace la conversión resulta que la condición promedio de la planta es cercana a lo que señala este autor. Por lo que en relación a la radiación incidente sobre el cultivo podemos afirmar que no fue limitante para el desarrollo del proceso fotosintético en las hojas.

4.1.3.4.6. Riegos

La aplicación de agua y solución nutritiva se realizaron a través del sistema de riego por goteo. Los riegos variaron de acuerdo al desarrollo y crecimiento de las plantas. En las macetas blancas, en donde crecieron las plantas de manera definitiva, se inició con la aplicación de aproximadamente 200 ml de agua por maceta y por día, durante 15 días. Posteriormente, se incrementó de acuerdo a la demanda del cultivo, hasta alcanzar 2.4 litros por planta cuando esta tuvo un año con cuatro meses de edad, una altura de 2.3 metros y de producción promedio por mes era de 1 tonelada con las 1,800 plantas en los 1,500 m^2 de invernadero. Esto varió en dependencia de la temperatura, radiación y humedad relativa presente. La temperatura promedio que se registró fue de 15.5 °C, la máxima de 27 °C y la mínima de 3.5 °C en el mes de diciembre de 2004 (Gráfica 1).

Para conocer la necesidad del consumo de agua de una planta, se midió con un tensiometro el contenido de humedad en el sustrato y se procuro mantenerlo entre 70 a 80% de humedad aprovechable. Para ello, se programaron a través de un "timer" 4 a 5 riegos por día con duración de 15 minutos cada uno.

4.1.3.4.7. Control de plagas y enfermedades

Las principales plagas y enfermedades que se presentaron en el cultivo así como su control, se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Principales plagas y enfermedades en el cultivo intensivo de chile manzano, bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México; Épocas de incidencia y control.

Plagas		Época de incidencia	Control (productos aplicados)		
Nombre común	Nombre científico		Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis aplicada (ml/L)
Mosquita blanca	<i>Bemisia tabaco</i>	febrero-marzo	Confidor	imidacropid	1.0
			Inex	adherente	1.0
Pulgón	<i>Mysus persicae</i>	marzo – abril	Confidor	imidacropid	0.5
			Inex	Adherente	1.0
Gusano del Fruto	<i>Heliotis Zea</i>	septiembre – octubre	Karate	cipermetrina	1.0
			Inex	adherente	1.0
Araña roja	<i>Tetranychus sp.</i>	mayo	AK 20	malatión	1.0
Continuación...					
Botritis	<i>Botritis cinerea</i>	enero	Ridomil bravo	clorotalonil	1.5
Fumagina		mayo - agosto	Lucaptan	captan	3 gr.
			Caldo bórdeles	cobre + cal agrícola	3 gr.
			Inex	adherente	1.0

Las dosis de los productos señalados en el Cuadro 4 fueron bajas y se logró el control deseado. También se llevó a cabo el monitoreo y control de insectos con el uso de

trampas de color amarillo con pegamento adhequim, el cual ha sido efectivo pues los intervalos de aplicación de productos químicos para el control de plagas y enfermedades se ha incrementado. Por ejemplo, la última aplicación se hizo el 15 de enero de 2005 y tiene 60 días sin aplicación.

4.1.3.4.8. Sistema de tutorio

Como lo muestra la Figura 4, esta actividad consistió en guiar o conducir a las plantas de tal manera que permitiera su mejor desarrollo y crecimiento. El sistema utilizado en esta plantación reviste singular importancia debido a que es un sistema en "V" utilizando alambre galvanizado como tutor y para la mejor conducción de las plantas se utilizó hilo de algodón.



Figura 5. Sistema de tutorio y enmallado del chile manzano, bajo invernadero en Chapingo, México.

Se estableció un *enmallado* con alambre galvanizado calibre 16, a una altura de 2.30 m, con espacios de 20 cm², la finalidad de esta estructura fue la de proporcionar sostén a las ramas cuando alcanzaron los 2.3 m de altura. De tal manera que entre

hilera de plantas proporcionan un aspecto de túneles y de una chayotera en todo el invernadero. Este sistema de tutoreo, facilitó que los frutos estuvieran al alcance de la persona que realizó la cosecha sin hacer mucho esfuerzo (Figura 4).

4.1.3.4.9. Poda

La poda de la planta se realiza durante la etapa de crecimiento y producción, ésta consiste en: eliminar los brotes y hojas que se generan por debajo de la primera bifurcación del tallo; Después: consistió en la eliminación de las hojas, hasta el punto en donde ya no existan frutos porque estos ya se habían cosechado, lo cual permitió una mayor ventilación en el invernadero y se evitó una mayor demanda de fotoasimilados por parte de las hojas avejentadas y que no contribuyen con carbohidratos para el crecimiento de la planta. Estas de acuerdo con Pérez, *et al* (2002) representan una desventaja para la producción, ya que lo que producen por fotosíntesis lo pierden por respiración y ya no son fuente de fotoasimilados para otras partes de la planta. Como la producción se condujo hasta la parte superior (2.3 m) y el follaje crea una capa espesa, se podaron algunas ramas para tener mayor disponibilidad de radiación y por lo tanto más desarrollo de nuevas ramas, hojas y frutos en la parte inferior de la planta (0.80 m) iniciándose con ello otro ciclo de producción. Es decir, este sistema permite conducir la planta de forma perenne con producción todo el año, durante cinco años.

4.1.3.4.10. Labores culturales

Deshierbe. Esta actividad parecería no tener sentido en un invernadero, sin embargo, puede resultar necesaria o no, dependiendo de la poca o nula presencia de hierbas en el suelo protegido con tezontle blanco.

Aplicación de cal. Consistió en aplicar cal agrícola o calidra al cuello de la planta con la finalidad de evitar proliferación de hongos como *Fusarium*, *Verticillium*, *Phytophthora capsici* y *Rhizoctonia*. Se realiza desde el transplante en los vasos de unisel y durante el tiempo que dure la plantación. Se aplica con intervalos de 20 a 25 días y la dosis va en aumento conforme la edad de la planta, a tal grado que se inicia con 0.1 g por planta y se continua con 5 g, cuando ésta tiene un año de edad.

Aporque. Se lleva a cabo cuando recién se ha transplantado, con el objetivo de proporcionar soporte a la planta, así como para guardar mayor humedad.

4.1.3.4.11. Cosecha

La cosecha se efectúa cuando los frutos inician a adquirir el color característico del cultivar (en este caso amarillo), esto sucede aproximadamente de los 6 a 7 meses después de la siembra.

La forma más práctica y común para llevar a cabo este proceso, es de forma manual con el uso de tijeras para facilitar el corte. Se utilizan botes o cubetas de plástico donde se depositan los frutos. En un bote se depositan los frutos grandes y en otros los pequeños, obteniendo así una clasificación por tamaño.

4.1.3.4.12. Comercialización

Principalmente se realiza en fresco y los mercados de destinos son principalmente la central de abasto de Ecatepec, Estado de México, mercados locales de Texcoco y la venta directa en el invernadero.

Para el empaque se utiliza cajas de madera de aproximadamente 15 kg, aunque en los mercados finales las presentaciones cambian, por ejemplo, se usan cajas de cartón o bien presentaciones pequeñas de 3 a 5 frutos. Los precios varían a lo largo del año, y los más altos se alcanzan en los meses de febrero, marzo, abril y mayo.

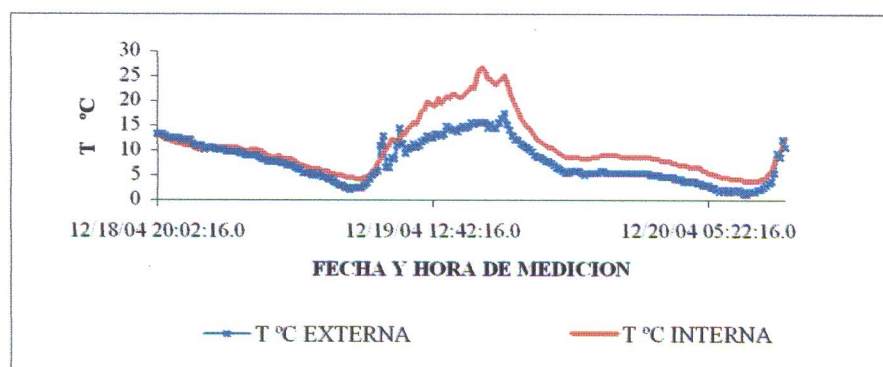
4.1.3.4.13. Manejo técnico del invernadero

El manejo del invernadero es un aspecto relevante, ya que en gran medida el cultivo depende de las actividades que se realizan en este. Entre ellas está la *apertura y cierre de los cortineros* a las horas necesarias; dependiendo de la época del año. Por ejemplo en primavera y verano, los cortineros se abren totalmente desde las 07:00 horas y el cierre se realiza a las 18:30 horas de la tarde, cuando el calor ha disminuido. En tanto que en invierno, en donde existe la necesidad de abrir más tarde y cerrar en horas tempranas de la tarde, esto es a las 10:00 y 16:30 horas, respectivamente, lo que permite que el invernadero conserve el calor suficiente y evitar que las temperaturas bajas ocasionen una posible helada.

El sistema de calefacción para la zona oriente del Estado de México es necesario el sistema de calefacción debido a que las temperaturas en la estación de invierno descienden hasta 0 °C. Por ello, se optó por un sistema de calefacción eléctrico automático de bajo costo y se comporta de manera eficiente en el control de las temperaturas, manteniendo la condición necesaria. Los calentadores eléctricos son los que comúnmente se utilizan en muchos hogares, éstos encienden automáticamente a la temperatura deseada, en este invernadero se emplearon 12 calentadores de resistencia eléctrica.

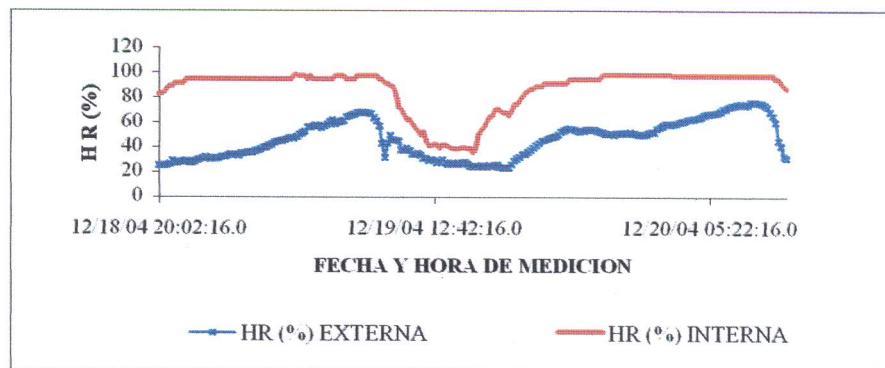
El sistema de calefacción y la apertura y cierre del invernadero coadyuvan en el control de las temperaturas. Se midió la condición ambiental promedio fuera y dentro del invernadero (temperatura, humedad relativa y luminosidad) en un período de 38 horas del día 18 al 20 de diciembre de 2004, con la finalidad de conocer el efecto del uso del invernadero como sistema de producción. La medición de dichas variables se realizó con un Data Logger en intervalos de 10 minutos y los resultados se muestran en las Gráficas 1, 2 y 3.

La Gráfica 1 muestra que la diferencia entre la temperatura externa al invernadero e interna y parece no ser muy grande principalmente cuando descienden, sin embargo, es importante resaltar que si existe diferencia, y que los calentadores junto con la cubierta plástica del invernadero son necesarios ya que la temperatura mínima al interior del mismo fue de 4 °C y en el exterior de 1.6 °C. Estos datos permiten tomar decisiones respecto a la hora adecuada de apertura y cierre del invernadero en época de invierno.



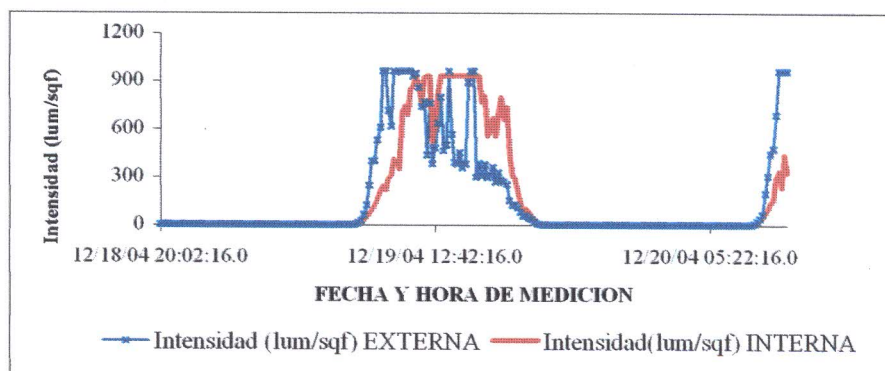
Gráfica 1. Temperatura al interior y exterior del invernadero, durante 38 horas en diciembre de 2004 en Chapingo, México.

La Gráfica 2 demuestra diferencias marcadas de humedad relativa interna respecto a la externa. Dentro del invernadero se conserva mayor humedad con 80% promedio en la noche, y más constante y en el exterior fue de 30%. La humedad relativa dentro del invernadero es adecuada de acuerdo a lo que señalan Pérez *et al.* (2002).



Gráfica 2. Humedad relativa (%) interna y externa del invernadero, durante 38 horas en diciembre de 2004 en Chapingo, México.

En la Gráfica 3, es importante señalar que las diferencias de intensidad luminosa interna y externa, durante la noche no son significativas, sin embargo durante el día presentan diferencias aunque fueron días parcialmente nublados.



Gráfica 3. Intensidad luminosa (lum/sqf) interna y externa del invernadero, durante 38 horas en diciembre de 2004 en Chapingo, México.

4.1.4. Los sistemas de producción de chile manzano en Altotonga, Veracruz

4.1.4.1. Localización

Se encuentra ubicado en la zona centro montañosa del Estado de Veracruz (Figura 5), en las coordenadas 19° 46' latitud norte y 97° 15' longitud oeste, a una altura de 1,880 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Atzalán y Misantla, al este con Misantla, al sur con Tenochtitlán, Tatatila, Las Minas, Villa Aldama y Perote, al oeste con Jalacingo. Su distancia aproximada a la capital del Estado por carretera es de 80 km al noroeste.



Figura 6. Localización geográfica de la región de Altotonga, Veracruz.

4.1.4.2. Clima

Su clima es templado-húmedo con una temperatura promedio de 13.9 °C; su precipitación pluvial media anual es de 1,428 mm.

4.1.4.3. Generalidades del cultivo en la región de Altotonga, Veracruz

El cultivo de chile manzano en la región tiene varios años aunque no se sabe con precisión, cuando fue introducido. Sin embargo, este producto se encuentra ya en la dieta de los veracruzanos de esa región.

En Altotonga, Veracruz este tipo de chile es conocido como "*chile de cera*", debido al gran contenido de ceras que tiene el fruto. Al igual que en otras regiones este producto se cultiva en condiciones de campo abierto, aunque la superficie sembrada es mucho menor y es de temporal en relación a otras regiones del país como la de Tacámbaro, Michoacán. Además, tienen múltiples problemas con hongos que disminuyen el volumen de producción a campo abierto. Por ello, los productores organizados en una Sociedad de Solidaridad Social han logrado establecer un sistema de producción intensivo bajo condiciones de invernadero, el cual resulta en la obtención de un producto de mayor calidad, mayor volumen de producción y un mayor tiempo de producción. Sin embargo, la superficie cultivada bajo este sistema es de apenas 1,200 m² de invernadero.

4.1.5. Sistema de producción intensivo de chile manzano, bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz.

Este sistema de producción es nuevo en la región y la S.S.S. "Súper Leones" son los primeros productores que lo han implementado, con asesoría de investigadores de la Universidad Autónoma Chapingo, y su ilustración se muestra en la visita a este sistema se ilustra en la Figura 6.



Figura 7. Producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz.

El predio esta ubicado en la cabecera municipal de Altotonga, cuenta con una superficie total de 1,200 m² de invernadero. El sistema de producción es intensivo y se caracteriza por una alta densidad de plantas (2,300) lo que equivale a 1.93 plantas por metro cuadrado. Con el uso del invernadero se tiene parcialmente controlado a plagas u un ambiente, en cuanto a temperatura, humedad relativa y radiación, más favorable para la producción de este cultivo, en relación a la condición de campo abierto.

4.1.5.1. Construcción del Invernadero

Esta etapa consistió primeramente en ubicar un predio regular y nivelarlo. Además se adquirió todo el material para la estructura metálica del invernadero (fierro galvanizado), plástico para cubrirlo y el sistema de riego por goteo, macetas para las plantas.

4.1.5.2. Siembra

La siembra se efectuó de forma manual en charolas de 200 cavidades, una semilla por cavidad, el tipo de semillas utilizada fue mejorada (no comercial, sino producto de cruza intervarietales obtenidas en la UACH). Se empleó sustrato esterilizado Sunshine Núm. 2.

4.1.5.3. Transplante a vaso

Esta actividad consistió en pasar la plántula de la charola a vasos de unicel del Núm. 8, al cual previamente se le han hecho orificios pequeños en la parte inferior para el drenaje del agua. Esta actividad se hizo cuando las plántulas tenían cuatro hojas verdaderas.

4.1.5.4. Trasplante a macetas

Las plántulas de los vasos de unisel fueron colocadas en las macetas de polietileno negro que previamente habían sido llenadas de sustrato inerte (tezontle de río) y fueron saturadas de agua momentos antes del transplante. La plántula contaba con la primera bifurcación de su tallo principal, esto sucedió aproximadamente a los 90 días después de la siembra. La densidad de plantación en el invernadero fue de 1.93 plantas/m², teniendo un total de 2,300 plantas en los 1.200 m².

4.1.5.5. Labores culturales

Aporque. Esta actividad se realiza una vez que se ha transplantado definitivamente, tiene la finalidad de dar soporte a la planta y guardar humedad.

Aplicación de cal. Se realiza en varias ocasiones, la primera se hizo cuando la plántula estaba en la charola, la segunda cuando se encontraba en el vaso de unisel y posteriormente cuando se colocaron en las macetas de polietileno. Posteriormente se aplicó cada 25 días.

4.1.5.6. Riego por goteo y fertilización

El riego se proporcionó desde que las plántulas se encontraban en las charolas, estos fueron diarios en cantidades necesarias para la planta. En las macetas de polietileno, donde las plantas crecieron de manera definitiva, la nutrición se llevó a cabo con la solución nutritiva propuesta por Pérez y Castro (1998).

4.1.5.7. Tutorado

Esta actividad se realizó cuando las plantas iniciaron su ramificación. Los materiales que se utilizaron fueron rafia o hilos de plástico. Las plantas fueron guiadas de tal manera que las ramas crecieron en una malla de hilos, similar al empleado en el cultivo de chayotes de Orizaba, Veracruz.

4.1.5.8. Control de plagas y enfermedades

Esta actividad se realizó con productos químicos y además se utilizaron trampas de insectos de color amarillo las cuales tenían pegamento, de esta manera se monitoreo la presencia de las plagas.

4.1.5.9. Cosecha

La cosecha se realiza de forma manual, usando botes o cajas de plástico. Aproximadamente a los seis meses después de la siembra se inició ésta actividad y

las plantas no cerraban aún su follaje en la parte superior. Cuando las ramas se encontraban en la parte superior de la malla (2 m de altura) la cosecha fue más fácil de realizarse.

4.1.5.10. Comercialización

El producto obtenido bajo condiciones de invernadero, es de mejor calidad en relación al de campo abierto, se manifiesta en la coloración intensa del fruto, frutos bien formados, mayor contenido de ceras, mayor vida de anaquel, mejor presentación natural y mayor tamaño.

Los frutos se clasifican en extra, primera, segunda y desecho. La distribución del producto es generalmente local, estatal y nacional. Los precios varían muy poco de acuerdo con el origen del fruto, es decir, si es de invernadero o de campo abierto.

4.2. Análisis financiero de los sistemas de producción de chile manzano en México

4.2.1. Análisis de los costos de producción de chile manzano en el sistema de campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán

Para iniciar este análisis es preciso conocer la producción total por hectárea y también la estructura de todos los costos en que se incurren durante un ciclo productivo (18 meses) del chile manzano y para ello se presenta lo siguiente:

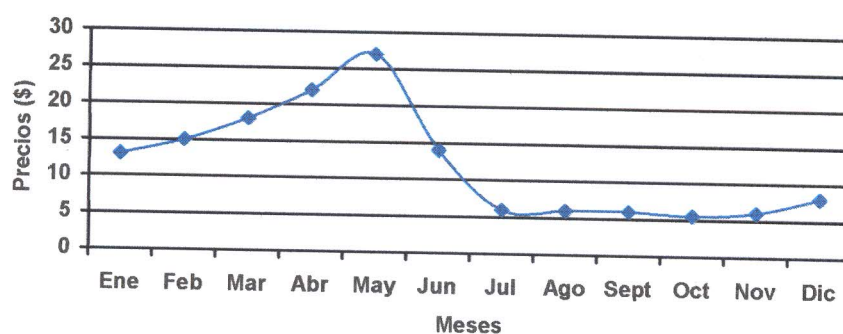
4.2.1.1. Producción

Debido a los problemas con la secadera del chile (*Phytophthora capsici* L.) el cultivo de chile manzano tiene un ciclo productivo menor o igual a 1.5 años.

En este sistema los rendimientos ascendieron a 16 t/ha, cosechados en once meses y los de mayor producción fueron octubre, noviembre y diciembre y el de menor producción fe febrero.

4.2.1.2. Precio promedio mensual en el ciclo agrícola

En la región de Tacámbaro y en específico para el productor de la localidad de Yoricostio, el precio más alto lo obtuvo en el mes de mayo con \$27.00/Kg y el más bajo lo obtuvo en los meses de julio a noviembre con \$5.00/Kg (Gráfica 4).



Gráfica 4. Precios promedio mensuales por kilogramo de chile manzano; en el 2004, en la zona de Tacámbaro, Michoacán.

4.2.1.3. Ingresos brutos totales

Como se consideró el precio promedio mensual de \$10.00/Kg, los ingresos brutos totales son de \$160,000.00 por hectárea. Es ente caso la cosecha se inició a partir del

séptimo mes, después de la siembra, con un periodo de producción de 11 meses, es decir un ciclo de cultivo de 18 meses.

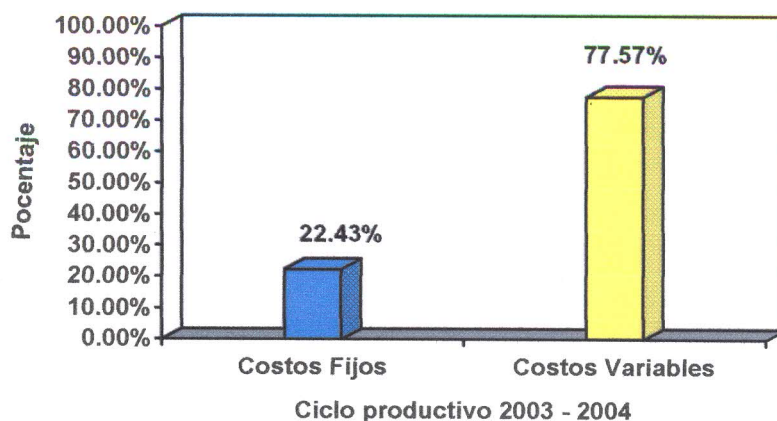
4.2.1.4. Estructura de costos de producción

La estructura de los diferentes costos de producción se establece en el Cuadro 5, donde se revelan las magnitudes de las inversiones, donde se observa que la mano de obra indirecta o contratada ocupa un lugar muy importante con el 27 % de los costos variables, lo que significa una fuente de empleo abundante para la región de Tacámbaro.

Cuadro 5. Costos de producción totales por hectárea de chile manzano en campo abierto bajo sombra de árboles de pino, en Tacámbaro Michoacán. (Ciclo productivo 2003 – 2004).

Concepto	Costo total (\$)	Participación (%)
<i>Costos Fijos</i>	<i>24,120.00</i>	<i>22.43</i>
Renta de la tierra	3,000.00	2.79
Asesoría Técnica	9,000.00	8.37
Mano de obra Directa	12,120.00	11.27
<i>Costos Variables</i>	<i>83,424.00</i>	<i>77.57</i>
Preparación del terreno	2,500.00	2.32
Siembra	3,520.00	3.27
Labores culturales	2,140.00	1.99
Riego	3,100.00	2.89
Control de Plagas y Enfermedades	4,340.00	4.04
Fertilización	10,000.00	9.30
Tutorado y Estacado	10,700.00	9.95
Cosecha	1,100.00	1.02
Mano de obra Indirecta	29,640.00	27.56
Comercialización o Venta	8,800.00	8.18
Imprevistos 10%	7,584.00	7.05
TOTAL	107,544.00	100.00

Para obtener el costo por unidad producida (Kg) se consideró el costo total y se dividió entre la producción total, esto fue de \$6.72/Kg. Por lo tanto, a estructura de los costos de producción es la que se muestra en la Gráfica 5.



Gráfica 5. Estructura de costos de producción por hectárea de chile manzano a campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán.

Es decir que los costos variables (Gráfica 5) tienen una participación considerable debido a que los insumos utilizados durante el proceso de producción no son constantes y que la inversión fija es baja, por lo que se concluye que este sistema es en si mayor parte de insumos variables.

4.2.1.5. Beneficios netos

Los beneficios totales netos son calculados teniendo en cuenta, los costos de producción fijos y variables, así como los ingresos por concepto de venta de producto obtenido (Cuadro 6).

En este Cuadro se observa como el ciclo productivo para este productor, el cual fue aparentemente benéfico, es decir, económicamente obtiene una utilidad neta por un valor de \$52,456.00 lo que indica que el cultivo de chile manzano bajo este sistema de producción en el ciclo 2003-2004 fue rentable.

Cuadro 6. Utilidad o Pérdida del ciclo productivo de chile manzano en campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán.

Concepto	Unidad Monetaria (\$)
Costos Fijos	24,120.00
Costos Variables	83,424.00
Costo Total	107,544.00
Ingresos Brutos	160,000.00
Utilidad Neta	52,456.00

4.2.1.6. Intereses del capital (costo de oportunidad)

Para este productor se calculó un interés de 7% anual, que es lo que el inversionista obtendría por la colocación del capital de inversión en un banco, así pues el monto invertido durante el ciclo productivo fue de \$107,544.00 por lo que el monto de los intereses que se obtendría sería de \$7,528.08, es decir, este sería el costo de oportunidad que tiene el capital si no estuviese invertido en el proyecto, o sería el monto que el banco pagaría anualmente al productor por tener invertido su dinero. Tomando en consideración a este rubro como un costo más, el costo de producción tendría un incremento de \$0.48/Kg lo que quiere decir que esta cantidad representa el costo de producción por kilogramo de chile por concepto de intereses de capital.

4.2.1.7. Punto de equilibrio

Con los datos anteriores resulta necesario conocer cual es el punto de equilibrio para el valor de las ventas y también para la cantidad de producción.

Sustituyendo en (1) el **P.E. (VV)= \$50,396.99**

Sustituyendo en (2) el **Qeq=5.04 Toneladas.**

Lo que significa que para que los costos y beneficios fuesen iguales, el productor tiene que obtener la venta de producto de al menos \$50,396.99 por hectárea, y a partir de una producción de 5.04 toneladas los beneficios superan a los costos de producción y por tanto el cultivo de chile manzano empieza a ser rentable.

4.2.1.8. Evaluación financiera

El resultado de la evaluación, en un ciclo productivo y los indicadores reflejan lo siguiente:

Tasa de actualización (TA) = (Costo fijo / Costo total)(7%) + 6.97% = 6.99%

(Costo Variable / Costo total)(4%) + 6.97% = 6.98%

Por lo tanto la tasa de actualización a aplicar es = 13.97%

n= 1.5 años que es lo equivalente a los 18 meses del ciclo productivo.

Cuadro 7. Cálculo de indicadores financieros para el sistema de producción a campo abierto bajo sombra de árboles de pino en Tacámbaro, Michoacán.

C	I	TA	CA	IA	FFA	TA	FFA
(\$)	(\$)	%	(\$)	(\$)	(\$)	33.96%	33.96%
							(\$)
107,544.00		1	107,544.00		-107,544.00	1	-107,544.00
	160,000.00	0.82		131,519.86	131,519.85	0.64	103,194.67

Donde: C= costos; I= ingresos; TA= tasa de actualización normal; IA= ingresos actualizados; CA= costos actualizados; FFA= flujo de fondos actualizados normal; TA 33.96%= tasa de actualización al 33.96%; FFA33.96%= flujo de fondos actualizados al 33.96%.

Por los que la relación beneficio/costo (RB/C) obtenida fue de 1.22 y se acepta para esta evaluación puesto que indica que de cada peso gastado, la utilidad obtenida es de \$0.22, es decir, existe utilidad para este productor y financieramente es rentable la producción de chile manzano bajo este sistema para el ciclo evaluado.

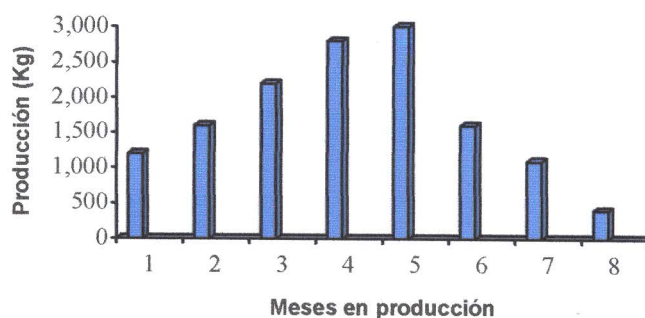
El valor actual neto (VAN) fue de \$23,975.86 lo que significa que esta cantidad es la ganancia total neta actualizada del proyecto, considerando el pago de los intereses bancarios.

Por su parte la tasa interna de retorno (TIR) fue de 30.08% e indica que es la máxima tasa de descuento que podría soportar el proyecto, o sea, es el porcentaje máximo de intereses que el productor estaría dispuesto a pagar si hubiese contratado un crédito.

4.2.2. Análisis de los costos de producción de chile manzano en el sistema de campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Cópitero, Tacámbaro Michoacán.

4.2.2.1. Producción

La densidad de plantación fue de 8,000 plantas/ha, tuvo un ciclo productivo de 15 meses y en producción ocho meses, realizando cortes con intervalos de 15 días. En la Gráfica 6 se muestra la producción total para el ciclo productivo 2003-2004.

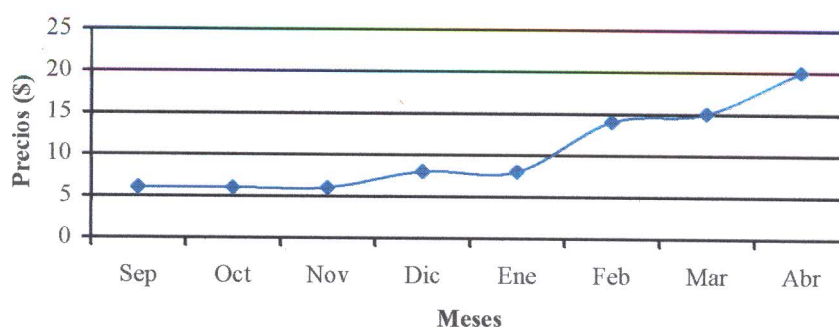


Gráfica 6. Producción mensual por hectárea de chile manzano en campo abierto asociado al cultivo de aguacate, en la comunidad de Cópitero, Tacámbaro, Michoacán.

La producción total en el ciclo de producción para este productor fue de 13.9 toneladas por hectárea, teniendo en cuenta que los rendimientos promedios para la región son más altos, en este ciclo agrícola la producción no fue del todo favorable. Las posibles causas son diversas, sin embargo el monocultivo parece ser la principal causa, ya que se tiene mayor incidencia de la secadera del chile (*Phytophthora capsici* L.).

4.2.2.2. Precio promedio mensual en el ciclo agrícola

En la Región de Cópitero, en el municipio de Tacámbaro y en específico para el productor, el comportamiento de los precios a lo largo del ciclo de producción se muestra en la Gráfica 7.



Gráfica 7. Precio promedio mensual por kilogramo de chile manzano en ciclo productivo 2003-2004 en campo abierto asociado al cultivo de aguacate.

Como se muestra en la Gráfica 7, los precios pagados al productor se comportan en forma ascendente en el periodo de septiembre a abril, iniciando la venta de producto con un precio de \$6.00/Kg hasta llegar a los \$20.00 en el mes de abril.

4.2.2.3. Ingresos brutos totales

Los ingresos registrados para este productor por la venta de su producto se presentan en el Cuadro 8 y se estructura conforme a los meses de su producción.

Cuadro 8. Ingresos brutos totales en el ciclo agrícola 2003-2004 del cultivo de chile manzano a campo abierto asociado al cultivo de aguacate, Cópitero, Tacámbaro, Michoacán.

Mes	Producción (Kg/ha)	Precio Mensual (\$/Kg)	Ingreso Bruto Mensual (\$)
Septiembre	1,200	6.00	7,200.00
Octubre	1,600	6.00	9,600.00
Noviembre	2,200	6.00	13,200.00
Diciembre	2,800	8.00	22,400.00
Enero	3,000	8.00	24,000.00
Febrero	1,600	14.00	22,400.00
Marzo	1,100	15.00	16,500.00
Abril	400	20.00	8,000.00
TOTAL	13,900	8.87	123,300.00

Con una producción total de 13.9 t/ha y un precio promedio mensual de \$8.87/Kg el ingreso del productor ascendió a \$123,300.00, lo que indica un ingreso bajo, esto debido a que la producción es baja y los precios del mercado también fueron relativamente bajos.

4.2.2.4. Estructura de costos de producción

La estructura de los costos de producción de este sistema están definidos en el Cuadro 9, donde se observa que Contrario al caso del sistema con árboles de pinos (Cuadro 2), en este sistema la mano de obra directa es la de mayor importancia. Lo cual indica que el proceso de producción es realizado fundamentalmente con mano de obra familiar y la contratada es baja.

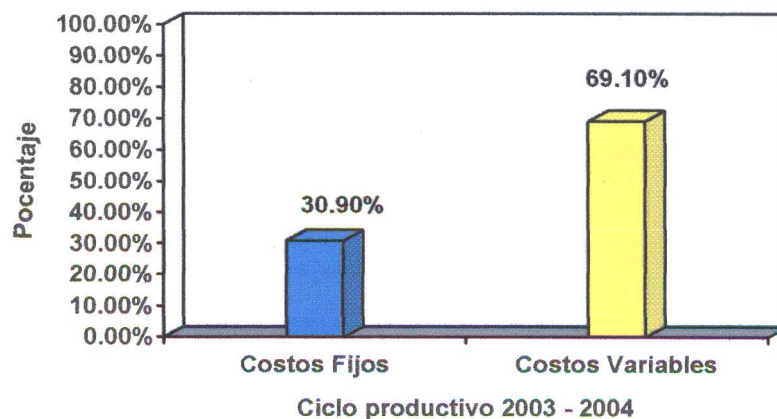
Lo anterior quiere decir que el impacto financiero y social en relación a la fuente de empleos para la zona es mínimo, lo cual resulta razonable ya que la mayoría de la población se dedica a la producción de chile manzano y aguacate.

También es importante señalar el nivel de participación en los costos de producción del control de plagas y enfermedades, ya que representa una cuarta parte del total. Este problema se ha incrementado por la práctica del monocultivo en la región.

Cuadro 9. Costos de producción totales por hectárea en el ciclo agrícola 2003-2004 de chile manzano en campo abierto asociado al cultivo de aguacate, en Cópitero, Tacámbaro Michoacán.

Concepto	Costo total (\$)	Participación (%)
<i>Costos Fijos</i>	<i>30,000.00</i>	<i>30.90</i>
Renta de la tierra	3,000.00	3.09
Asesoría Técnica	9,000.00	9.27
Mano de obra Directa	18,000.00	18.54
<i>Costos Variables</i>	<i>67,093.40</i>	<i>69.10</i>
Preparación del terreno	2,500.00	2.57
Siembra	2,694.00	2.77
Labores culturales	1,700.00	1.75
Riegos	3,000.00	3.09
Control de Plagas y Enfermedades	25,000.00	25.75
Fertilización	10,000.00	10.30
Tutorado y Estacado	3,100.00	3.19
Cosecha	1,200.00	1.24
Mano de obra Indirecta	10,200.00	10.51
Comercialización o Venta	1,600.00	1.65
Imprevistos 10%	6,099.40	6.28
TOTAL	97,093.40	100

La estructura de los costos variables superan en gran medida a los costos fijos (Gráfica 8), es así porque la inversión se realiza en un tiempo determinado (generalmente 1.5 años), no existe una infraestructura de costos elevados que puedan incurrir en un gasto fijo, por el contrario, los gastos por concepto de insumos variables son los que se erogan en mayor medida.



Gráfica 8. Estructura de los costos de producción por hectárea de chile manzano a campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Copitero, Tacámbaro, Michoacán.

4.2.2.5. Beneficios netos

En el Cuadro 10, se muestra que este productor obtuvo utilidad neta por valor de \$26,206.40 lo que indica que el cultivo de chile manzano bajo este sistema de producción en el ciclo 2003-2004 es rentable en apariencia.

Cuadro 10. Utilidad o Pérdida del ciclo productivo de chile manzano en campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Cópitero, Tacámbaro, Michoacán.

Concepto	Unidad Monetaria (\$)
Costos Fijos	30,000.00
Costos Variables	67,093.40
<i>Costo Total</i>	<i>97,093.40</i>
<i>Ingresos Brutos</i>	<i>123,300.00</i>
Utilidad Neta	26,206.60

El costo de producción por kilogramo de chile manzano fue de \$6.99/Kg y vender el producto por debajo de este valor se incurriría en pérdidas y la producción de chile manzano no sería rentable.

4.2.2.6. Intereses del capital (costo de oportunidad)

Se calculó un interés de 7% anual, que es lo que el inversionista obtendría por la colocación del capital de inversión en un banco y tomando en consideración que el monto invertido durante el ciclo productivo fue de \$97,093.40 el monto de los intereses que se obtendrían sería de \$6,796.54, es decir, éste sería el costo de oportunidad que tiene el capital si no estuviese invertido en el proyecto.

Tomando en consideración a este rubro como un costo más, el costo de producción tendría un aumento de \$0.50, lo que quiere decir, que esta cantidad es el costo de producción por kilogramo de chile por concepto de intereses de capital.

4.2.2.7. Punto de equilibrio

El P.E. (VV) fue de \$68,803.90 y el Qeq fue de 7.88 toneladas. Es decir que para que los costos y beneficios fuesen iguales, el productor tiene que obtener de la venta del producto al menos \$68,803.90 por hectárea, y a partir de una producción de 7.88 toneladas, los beneficios superen a los costos de producción y por tanto el cultivo de chile manzano empieza a ser rentable.

4.2.2.8. Evaluación financiera

La tasa de actualización se obtuvo de los valores de la TIIE del periodo comprendido de Enero de 2003 a Junio de 2004, y haciendo una operación matemática respecto a los intereses por crédito de avío y refaccionario que el FIRA propone para el tipo de productor que en este caso corresponde al nivel 1, por tal motivo la tasa de actualización fue de 13.99% y los indicadores financieros se muestran en el cuadro 11.

Cuadro 11. Cálculo de indicadores financieros para el sistema de producción a campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Cópitero, Tacámbaro, Michoacán.

MES	CF (\$)	CV (\$)	CT (\$)	I (\$)	FA (%)	CA (\$)	IA (\$)	FFA (\$)	FF (\$)	FA 23% /\$)	FFA 23% (\$)
FEB	30,000.00	67,093.40	97,093.40		1.00	97,093.40		-97,093.40	-97,093.40	1	-97,093.40
MAR					0.99			0.00	0.00	0.98	0.00
ABR					0.98			0.00	0.00	0.96	0.00
MAY					0.97			0.00	0.00	0.93	0.00
JUN					0.96			0.00	0.00	0.91	0.00
JUL					0.95			0.00	0.00	0.89	0.00
AGO					0.94			0.00	0.00	0.87	0.00
SEP				7,200.00	0.93		6,670.55	6,670.55	7,200.00	0.85	6,140.49
OCT				9,600.00	0.92		8,797.55	8,797.55	9,600.00	0.83	8,003.25
NOV				13,200.00	0.91		11,965.36	11,965.36	13,200.00	0.81	10,757.05
DIC				22,400.00	0.90		20,084.50	20,084.50	22,400.00	0.80	17,843.98
ENE				24,000.00	0.89		21,285.58	21,285.58	24,000.00	0.78	18,688.71
FEB				22,400.00	0.88		19,650.95	19,650.95	22,400.00	0.76	17,050.63
MAR				16,500.00	0.87		14,317.95	14,317.95	16,500.00	0.74	12,277.24
ABR				8,000.00	0.86		6,866.70	6,866.70	8,000.00	0.73	5,818.77

Donde: CF= costo fijo; CV= costo variable; CT=costo total; I= ingresos; FA= factor de actualización normal; CA= costos actualizados; IA= ingresos actualizados; FF=flujo de fondos normal; FFA=flujo de fondos actualizados; FA= factor de actualización al 23%; FFA23%= flujo de fondos actualizados al 23%.

Por lo que la relación beneficio-costo (RB/C) es de 1.13 e indica que por cada peso invertido, el margen de utilidad es de \$0.13, comprobando que la producción de chile manzano para este productor efectivamente fue rentable para el ciclo agrícola 2003-2004.

El valor actual neto (VAN) fue de \$12,546.15 e indica la ganancia total actualizada del ciclo productivo de chile manzano para este productor considerando ya los intereses bancarios que pudiese tener.

La tasa interna de rentabilidad (TIR) fue de 22.65 % lo cual indica que esta es la máxima tasa de descuento que podría soportar el proyecto, o sea, es el porcentaje máximo de intereses que el productor estaría dispuesto a pagar si hubiese contratado un crédito.

4.2.3. Análisis de los costos de producción de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México.

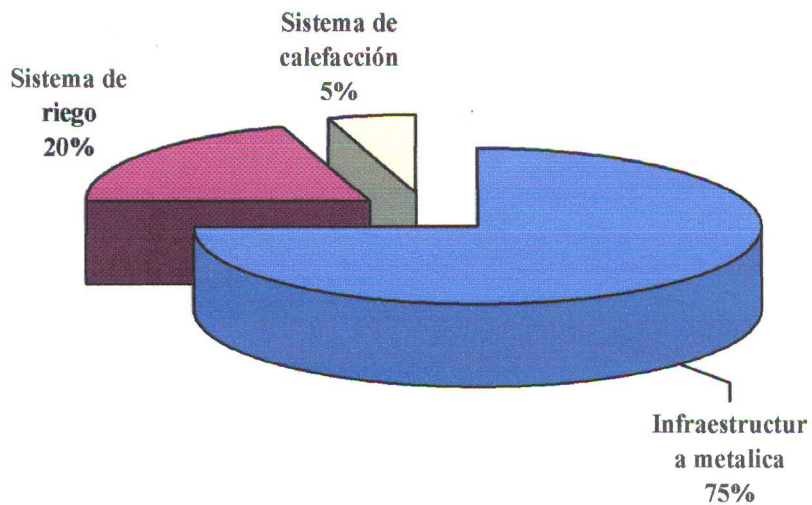
Debido a que el ciclo productivo de chile manzano en este sistema de producción pretende ser de cinco años, es necesario diferenciar los costos en que se incurrió para las inversiones fijas. En este caso reviste particular importancia el análisis de los costos totales y de producción ya que por ser un proyecto a mediano plazo y una inversión fija considerable, se tiene que tomar en cuenta factores de depreciación anual en los costos de producción, por tal motivo en el Cuadro 12 se presenta la estructura de costos.

Cuadro 12. Costos de inversión fija en la infraestructura del invernadero en una superficie de 1,500 m² en Chapingo, México.

Concepto	Importe (\$)	Participación (%)
INFRAESTRUCTURA METÁLICA	164,622.16	75.14
Material PTR Galvanizado	70,395.72	32.13
Preparación y Nivelación del terreno	7,500.00	3.42
Soldaduras, zig-zag, y malacates	2,872.60	1.31
Materiales para construcción	1,440.58	0.66
Alambra galvanizado para malla tutora	2,151.17	0.98
Cable de Acero y Poleas	426.05	0.19
Malla Antiafidos	8,636.04	3.94
Plástico blanco lechoso 50%	20,000.00	9.13
Mano de obra Directa	40,000.00	18.26
Mano de obra Indirecta	11,200.00	5.11
SISTEMA DE RIEGO	43,569.92	19.89
Manguera Hidrogol	4,500.00	2.05
Filtro de mallas y Bomba	4,422.53	2.02
Manguera Transparente	2,000.00	0.91
PVC, Iniciales, Terminales, Gonzas	2,610.96	1.19
Sistemas Digitales de Fertirrigación	3,127.40	1.43
Sistema Eléctrico	144.49	0.07
Materiales para Cisternas	14,264.54	6.51
Mano de Obra	12,500.00	5.71
SISTEMA DE CALEFACCIÓN	10,906.90	4.98
12 Calentadores eléctricos	4,296.00	1.96
Caja Termomagnética	2,242.50	1.02
8 Rollos de Cable	4,198.40	1.92
Contactos y Fusibles	170.00	0.08
COSTO TOTAL	219,098.98	100.00

La inversión fija es de un monto considerable y se debe a que la vida útil de la infraestructura metálica es prolongada (20 años), aunado a esto, los materiales que se usan en los diversos rubros cuentan también con una vida útil a mediano y largo plazo, por ello el monto erogado al inicio es alto, pero se establece también una recuperación de acuerdo a los ciclos productivos del cultivo o bien a un cambio en la utilización, tipo de cultivo dependiendo las expectativas y los beneficios que se obtengan.

Con el fin de entender mejor y con mayor precisión esta estructura de costos se presenta a continuación la Gráfica 9, la cual señala la composición de los gastos erogados en la inversión fija.



Gráfica 9. Estructura porcentual de la inversión fija en el sistema de producción intensivo de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México.

La Gráfica 9, refleja que la inversión se concentra principalmente en la infraestructura, esto es debido a que este tipo de proyectos son de largo plazo, tiene un tiempo de vida útil de por lo menos 20 años. El sistema de riego tiene un nivel de participación menor pero de gran importancia con un 25.52%. La calefacción aunque presenta la menor significancia dentro de la estructura de costos fijos, es de mucha importancia en este sistema de producción.

4.2.3.1. Depreciación de activos fijos

La depreciación de la inversión en activos fijos resulta necesaria en este proyecto, ya que dicha inversión es a mediano y largo plazo, por lo que se utiliza el método de depreciación de línea recta ya que es el autorizado en México por el fisco y es de fácil aplicación.

Cuadro 13. Depreciación de la inversión en activos fijos en el sistema de producción intensivo de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México.

Concepto	Valor original (\$)	Vida útil (años)	Valor residual (%)	Valor residual (\$)	Depreciación anual (\$)
Infraestructura metálica (PTR)	135,986.12	20	50	67,993.06	3,399.65
Malla antiácidos	8,636.04	5	0	0.00	1,727.21
Cubierta de plástico	20,000.00	5	0	0.00	4,000.00
Sistema de riego	29,305.38	10	15	4,395.81	2,490.96
Cisterna	14,264.54	20	50	7,132.27	356.61
Sistema de calefacción	6,610.90	10	15	991.64	561.93
Calentadores eléctricos	4,296.00	5	15	644.40	730.32
Total	219,098.98			81,157.17	13,266.68

El Cuadro 13 muestra como la inversión fija tiene un costo anual (depreciación) para el productor, aún cuando la erogación de ese gasto se realiza en el primer año, los costos se deprecian a lo largo de la vida útil de los materiales para poder establecer una relación directa y confiable entre la producción y el costo fijo. Por ello, se obtuvo un costo fijo anual del invernadero de \$13,266.68. Esta cantidad es la que se toma en cuenta para obtener los costos totales de producción del cultivo para el primer año. Pero, el valor residual de los activos fijo es de \$81,157.17 este rubro se refiere al valor que tendrá el invernadero al final de la evaluación (10 años) y deberá sumarse a los ingresos del último año.

La vida útil de los materiales son variables, sin embargo, resulta necesario aclarar que para el caso de la cisterna se aplicó un período de 20 años, debido a que no fueron construidas de manera efectiva, es decir, no funcionan al 100%, resultó con grietas, lo cual provoca filtraciones. Para los demás conceptos, el criterio de aplicación de un número determinado de años para el funcionamiento de dichos rubros dependió de la calidad de los materiales y su funcionamiento.

Es importante señalar que existen costos fijos de producción que se llevaron a cabo y que merecen una depreciación aparte, ya que no pertenecen a la inversión fija de infraestructura, pero que al final implican un gasto en el ciclo productivo, por lo tanto en el Cuadro 14 se mencionan dichos rubros, su valor y la depreciación correspondiente.

Cuadro 14. Inversión fija en la producción de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México; Gastos realizados en el 1^{er} año de producción en 1,500 m².

Concepto	Monto invertido (\$)
Alambre para tutoreo	1,805.85
Mochilas aspersoras	1,160.00
Bolsas de plástico para invernadero	2,300.00
Tezontle Blanco	2,500.00
Tezontle Rojo	2,400.00
TOTAL	10,165.85

Los gastos mostrados en el Cuadro 14, se realizaron en función del ciclo de producción por lo que es necesario depreciarlos conforme al ciclo productivo del cultivo, es decir, en un período de cinco años, en el que el cultivo estará en producción constante.

4.2.3.2. Depreciación de la inversión fija de producción

Una vez que se ha obtenido la depreciación de los costos fijos se puede presentar la estructura de los costos totales de producción y su depreciación (Cuadro 15).

Cuadro 15. Depreciación de gastos fijos de producción para el cultivo intensivo de chile manzano bajo condiciones de invernadero en 1,500 m² en Chapingo, México.

Concepto	Valor original (\$)	Vida útil (años)	Valor residual (%)	Valor residual (\$)	Depreciación Anual (\$)
Alambre para tutoreo	1,805.85	5	15	270.88	306.99
Mochilas aspersoras	1,160.00	5	15	174.00	197.20
Bolsas de plástico para invernadero	2,300.00	5	0	0.00	460.00
Tezontle Blanco	2,500.00	5	0	0.00	500.00
Tezontle Rojo	2,400.00	5	0	0.00	480.00
<i>TOTAL</i>	<i>10,165.85</i>			<i>444.88</i>	<i>1,944.19</i>

4.2.3.3. Estructura de los costos de producción

La producción de este cultivo en el sistema intensivo es significativa ya que se supone una duración de 5 años, por tal motivo en los cuadros 16 y 17 se presenta los costos en las diferentes etapas.

Cuadro 16. Costos de producción en etapa de crecimiento de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en 1,500 m² en Chapingo, México, para el año 2003-04. (Miles de Pesos)

Concepto	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total
	2003			2004					
<i>Costos variables</i>									
Siembra	1,920.00	1,098.50	435.05	1,308.03	1,977.65	2,969.50	6,715.85	5,814.70	16,839.26
Transplantes									
Encalado		678.50		848.00	1,140.00				1,700.00
Riego	20.00		7.50	7.50	7.50	11.50	11.50	11.50	2,666.50
Control de Plagas y enfermedades		20.00	20.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	57.00
Fertilización									285.00
Tutorio			7.53		120.00				295.00
Mano de obra directa				7.53	45.15	113.00	113.00	158.20	415.00
Mano de obra indirecta									444.41
Imprevistos									171.35
TOTAL									
MENSUAL	200.00	400.00	400.00	400.00	600.00	100.00	500.00	200	8,100.00
Continúa....	1,920.00	1,098.50	435.05	1,308.03	1,977.65	2,969.50	6,715.85	5,814.70	2,800.00
									200.00
									16,839.26

Cuadro 17. Costos de producción de chile manzano para el año 2004-05 en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en 1,500 m² en Chapingo, México. (Miles de Pesos)

Concepto	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero 05	Febrero 05	Total
<i>Costos variables</i>	<i>4,130.80</i>	<i>3,880.8</i>	<i>6,281.34</i>	<i>5,375.80</i>	<i>5,118.80</i>	<i>4,552.70</i>	<i>4,830.80</i>	<i>8,900.80</i>	<i>7,787.30</i>	<i>50,859.14</i>
Encalado	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	108.00
Riegos	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	405.00
Control de Plagas y enfermedades	220.00		717.50	630.00				1,120.00		2,687.50
Fertilización	873.80	873.80	873.80	873.80	873.80	873.80	873.80	873.80	873.80	7,864.20
Tutorio			333.04		138.00			60.00		531.04
Cosecha y comercialización	180.00	150.00	200.00	1,115.00	800.00	800.00	600.00	700.00	1,000.00	5,545.00
Mano de obra directa	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	5,000.00	5,000.00	28,900.00
Mano de obra indirecta	100.00		1,200.00		500.00		600.00	700.00	200.00	3,300.00
Imprevistos		100.00	200.00		50.00	121.90		390.00	656.50	1,518.40
TOTAL	4,130.80	3,880.8	6,281.34	5,375.80	5,118.80	4,552.70	4,830.80	8,900.80	7,787.30	50,859.14
MENSUAL										

De los Cuadros 13 al 17 respectivamente, se generó el costo total de producción acumulado en el primer año del cultivo, teniendo así los resultados siguientes:

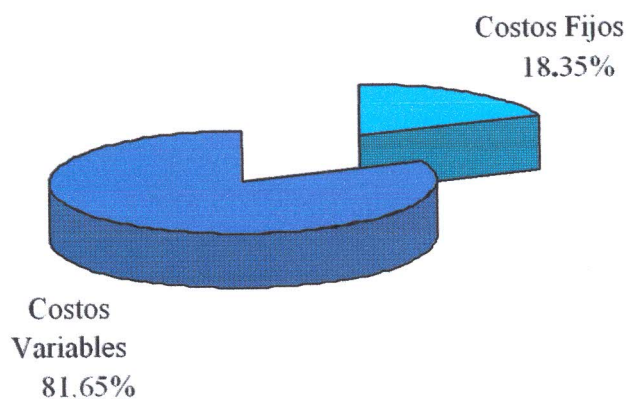
Cuadro 18. Costos de producción de chile manzano por año en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México. (Miles de Pesos).

Concepto	Importe Total (\$)	Participación (%)
<i>Costos fijos</i>	<i>15,210.87</i>	<i>18.35</i>
Depreciación de activo fijo (infraestructura metálica)	13,266.68	16.00
Depreciación de gastos fijos	1,944.19	2.34
<i>Costos variables</i>	<i>67,698.40</i>	<i>81.65</i>
Siembra	1,700.00	2.05
Transplante	2,666.50	3.22
Encalado	165	0.20
Riego (agua)	690	0.83
Control de plagas y enfermedades	3,102.50	3.74
Fertilización	8,308.61	10.02
Tutoreo	702.39	0.85
Cosecha y comercialización	5,545.00	6.69
Mano de obra directa	37,000.00	44.63
Mano de obra indirecta	6,100.00	7.36
Imprevistos	1,718.40	2.07
TOTAL	82,909.27	100.00

En el Cuadro 18 se observa que la inversión variable predomina sobre los costos fijos, esto debido que los la inversión fija esta depreciada y solo se toma el valor que pierde por el uso, Además, que el tipo de infraestructura y el ciclo productivo del mismo cultivo es a mediano y largo plazo y tiene como finalidad la máxima eficiencia de los recursos invertidos.

Las erogaciones por costos variables, tienen una participación del 81.65%, esto significa que aunque los principales materiales utilizados son de inversión fija, los gastos variables recaen en la mano de obra directa e indirecta lo que revela una participación baja de los conceptos fijos por la depreciación de los mismos, pero no menos importantes ya que su utilización es igualmente significativa en el manejo del cultivo.

La magnitud de los costos variables en este sistema se muestra en la Gráfica 10, lo que implica una erogación monetaria de mantenimiento elevada, aunado a los costos de mano de obra directa e indirecta y que tiene alto significado en el mantenimiento del cultivo, así como también a las herramientas que se utilizan en el proceso mismo de producción debido al ciclo productivo que se pretende sea de 5 años.



Gráfica 10. Estructura de costos de producción total para el primer año de producción de chile manzano bajo invernadero en 1,500 m² en Chapingo, México.

Una vez que se obtuvieron los costos de inversión fija y de producción para el primer año, es necesario conocer cual fue la producción y beneficios obtenidos en este periodo.

4.2.3.4. Producción

La producción de chile manzano bajo este sistema intensivo y de mediano plazo con una superficie cultivada es de 1,500 m² y densidad de población de 1,800 plantas (1.2 plantas/m²), además de un sistema de tutorio especial, uso de fertirriego y del invernadero, para el primer año la producción fue la que se presenta en el cuadro 19. En este se observa que los rendimientos van en aumento conforme el tiempo va transcurriendo. Sin embargo, existe un descenso en los meses de noviembre y diciembre, esto se explica por las bajas temperaturas.

Cuadro 19. Producción mensual de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en 1,500 m² en Chapingo, México.

Mes de producción	Producción (kg)
JUNIO 2004	136.70
JULIO 2004	326.00
AGOSTO 2004	609.50
SEPTIEMBRE 2004	1,303.60
OCTUBRE 2004	1,077.80
NOVIEMBRE 2004	540.30
DICIEMBRE 2004	631.50
ENERO 2005	956.00
FEBRERO 2005	1,060.00
<i>TOTAL</i>	<i>6,641.40</i>

Debido a que es el primer año de producción, ésta inició en el mes de junio del año 2004, es decir, a los 8 meses después del transplante y los niveles que alcanzan

resultan sobresalientes, ya que en los 9 meses de cosecha que se evaluaron (junio de 2004 a febrero de 2005), se obtuvo una producción de 6.64 toneladas en los 1,500 metros cuadrados de invernadero.

Desde este primer año de producción se notan diferencias importantes en el rendimiento en relación al sistema de campo abierto. Por tanto, para realizar una proyección de los siguientes años es necesario tomar en cuenta el nivel en que la producción se estabiliza y eso sucede en los meses de agosto de 2004 a febrero de 2005, considerando estos meses se tendría una producción promedio mensual de 882 kilogramos y semestral de aproximadamente 5.3 toneladas y al año llegaría a un nivel aproximado de 10.6 toneladas en los 1,500 m². Lo anterior para el 2º, 3º y 4º años que son en los que la plantación daría su máximo rendimiento. Para el 5º año el nivel de producción sería de descenso y de 6 toneladas aproximadamente.

Pero con la finalidad de hacer una comparación realista de este sistema con los demás, es necesario llevar esta producción a una superficie de una hectárea bajo invernadero y la producción esperada sería de 70.6 t/ha/año. Lo que representa cuatro veces más a los del sistema de producción de campo abierto.

4.2.3.5. Ingresos brutos totales

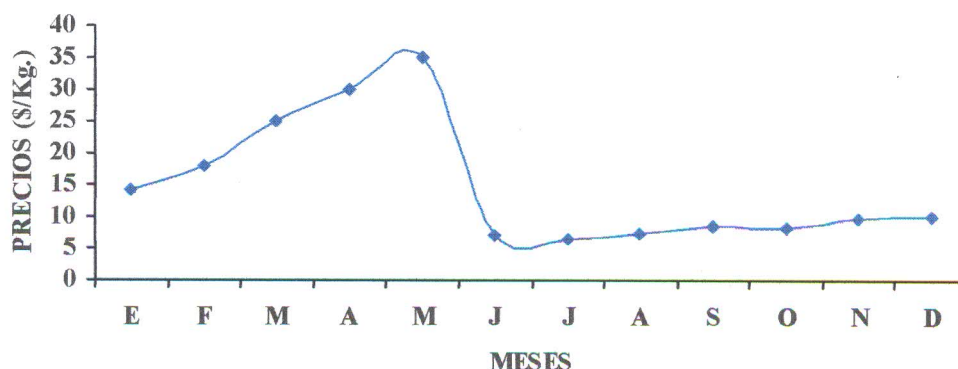
Los ingresos obtenidos en el primer año corresponden a los 7 meses de producción, sin embargo, resulta necesario aclarar que no toda la producción obtenida se vendió, esto debido a que el proyecto está situado en el campo agrícola experimental de la Universidad Autónoma Chapingo y se tienen diversas investigaciones conjuntas con otras instituciones por lo que hubo donaciones de producto y también se obtuvo

semilla para su divulgación y venta, por lo anteriormente expuesto los ingresos brutos registrados son los mostrados en el Cuadro 20. Se observa que aún cuando el precio promedio mensual fue bajo en el segundo semestre del año, se obtuvo un ingreso bruto aceptable para el primer año de producción.

Cuadro 20. Ingresos brutos mensuales de la producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en 1,500 m² en Chapingo, México.

Meses	Producción venta (Kg)	Producción DONADA (Kg)	Precio promedio (\$/Kg)	Ingreso real (\$)	Ingreso esperado (\$)
JUN 04	68.00	68.7	7.00	476.00	956.90
JUL 04	315.50	10.5	6.50	2,050.75	2,119.00
AGO 04	532.00	77.5	7.50	3,990.00	4,571.25
SEPT 04	1,243.70	59.9	8.58	10,670.95	11,184.89
OCT 04	1,060.80	17	8.36	8,868.29	9,010.41
NOV 04	530.30	10	9.73	5,159.82	5,254.20
DIC 04	631.50	0	10.09	6,371.84	6,371.84
ENE 05	940.00	16	11.50	10,243.00	10,994.00
FEB 05	1,035.00	25	13.44	12,335.25	14,243.75
<i>TOTAL</i>	<i>6,356.60</i>	<i>284.60</i>	<i>9.74</i>	<i>60,165.90.64</i>	<i>64,706.24</i>

Sin embargo, el precio pagado al productor en la central de abasto de Ecatepec, Estado de México, durante el año 2004 fue similar y tiene el comportamiento que se muestra en la Gráfica 11.



Gráfica 11. Comportamiento del precio pagado al productor en el año 2004 de chile manzano en la central de abasto de Ecatepec, Edo. De México.

Como se muestra en la Gráfica 11, el precio más alto se presenta en los meses de febrero a mayo, este período coincide con la época de menor producción en campo abierto, lo que hace que la oferta de este producto sea baja, y el precio se incremente. Esto sugiere programar la producción para esos meses. Sin embargo, en el sistema intensivo se produce todo el año, y se trabaja con el precio promedio por año.

4.2.3.6. Beneficios netos

Los beneficios netos obtenidos durante el primer año de producción se señalan en el Cuadro 21 tomando en cuenta que este periodo comprende desde la siembra realizada en octubre de 2003 y hasta la etapa de producción en febrero de 2005 se considera aceptable en este período puesto que existe una inversión alta y la producción no está a su máxima expresión, debido a ello es necesario proyectar la producción a lo largo de los 4 años restantes, así como sus gastos e ingresos aproximados.

Cuadro 21. Utilidad o pérdida del primer año de la producción de chile manzano en invernadero en Chapingo, México.

Concepto	Unidad Monetaria (\$)
Costos Fijos	15,210.87
Costos Variables	67,698.40
Costo Total	82,909.27
Ingresos Brutos	64,706.24
Pérdida	-18,203.03

Para realizar tal proyección es necesario aclarar que se toman en cuenta los costos fijos de depreciación, el nivel de producción promedio anual, los costos variables conforme lo programado en los siguientes años y el precio promedio anual del año 2004 (Cuadro 22).

Cuadro 22. Proyección del comportamiento de la producción de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero, en Chapingo, México.

Concepto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costo Fijo	15,210.87	15,210.87	15,210.87	15,210.87	15,210.87
Costo Variable	67,698.40	67,698.40	67,698.40	67,698.40	67,698.40
Costo Total	82,909.27	82,909.27	82,909.27	82,909.27	82,909.27
Producción Promedio anual (Kg)	6,641.40	10,600	10,600	10,600	6,350
Precio Promedio del año 2004 (\$/Kg)	9.74*	15	15	15	15
Ingreso Bruto	64,706.24	159,000.00	159,000.00	159,000.00	95,250.00
Utilidad o Pérdida	-18,203.03	76,090.73	76,090.73	76,090.73	12,340.73

* Precio para los meses de junio de 2004 a febrero de 2005.

Es necesario resaltar que los datos del Cuadro 22, son proyecciones y que según se comporten los factores que intervienen en el proceso productivo y en la comercialización puede o no variar el resultado final. Del 2º al 5º año, los gastos variables que se eliminan son los de siembra, transplante, tutorio y la mano de obra

contratada permanece constante, ya que el manejo del cultivo está dado por una sola persona y se refleja en la mano de obra directa.

Estos datos indican que si todo permanece constante, la inversión podrá ser recuperada en los primeros meses del quinto año de producción. Con esto se obtienen los costos de producción por unidad producida para el ciclo productivo en este sistema. Para el primer año, el costo es de \$12.48/Kg, un precio elevado, pero es de entenderse ya que es cuando la mayor parte de la inversión se realiza y además sólo se consideran 11 meses del cultivo, en el segundo año, el costo es de \$7.82/Kg. desde luego que es un costo más razonable por lo que para los años tres y cuatro se tienen costos similares, esto permitirá tener un mercado de mayor aceptación y tener precios más competitivos, Sin embargo, para el último año, el costo se eleva nuevamente a \$13.05/Kg y también resulta comprensible ya que para esta época la producción disminuye.

4.2.3.7. Intereses del capital (costo de oportunidad)

Se calculó un interés de 7% anual, que es lo que el inversionista obtendría por la colocación del capital de inversión en un banco y tomando en consideración que el monto inicial invertido fue de \$229,264.83 el monto de los intereses que se obtendría sería de \$16,048.54, es decir, éste sería el costo de oportunidad que tiene el capital si no estuviese invertido en el proyecto.

Tomando en consideración a este rubro como un costo más, para el primer año los costos de producción aumentarían en \$2.41 y para los años subsecuentes en \$1.51.

4.2.3.8. Punto de equilibrio

Conforme a las ecuaciones del punto de equilibrio antes descritas y sustituyendo los valores se tiene el punto de equilibrio por año (Cuadro 23). Se observa que a partir de una producción de 2.03 t/1500m² en el segundo año los beneficios superan a los costos de producción y por tal motivo el cultivo de chile manzano empieza a ser rentable en este sistema, pero además el productor tiene que obtener de la venta por lo menos \$26,489.44 y lo anterior indica que bajo las condiciones de precio y de rendimiento prevalecientes, los costos y beneficios de chile manzano se igualaron en un nivel de producción del 14.48 % y así sucesivamente para los años siguientes.

Cuadro 23. Puntos de equilibrio del cultivo de chile manzano en invernadero en Chapingo, México.

Años	P.E. (vv) (\$)	Qeq (Kg)	P.E. pp. (%)
2	26,489.44	2,032.52	14.48
3	26,489.44	2,032.52	14.48
4	26,489.44	2,032.52	14.48
5	52,586.25	6,745.36	28.74

Donde: P.E (VV)= Punto de equilibrio del valor de ventas; Qeq= Punto de equilibrio en producción y P.E pp=Punto de equilibrio porcentual.

4.2.3.9. Evaluación financiera

Para este sistema de producción también se aplica la misma metodología usada en los casos anteriores, pero ahora el periodo que comprende la TIIE es el año 2004, por lo que el promedio de la tasa de interés es de 7.46% y el período de evaluación y análisis es de los cinco años, haciendo una sumatoria de todos los costos fijos y variables, así como de los ingresos de los cinco años que comprende el ciclo productivo.

Por lo tanto la tasa de actualización es: 14.97% los indicadores financieros resultantes se muestran en el Cuadro 24.

Cuadro 24. Cálculo de indicadores financieros para el sistema de producción de chile manzano bajo invernadero en Chapingo, México.

AÑO	CF	CV	CT	I	FF	FA	CA	IA	FFA	FA 24.97	FFA 24.97
0	229,264.83		229,264.83		-229,264.83	1.00	229,264.83	0.00	-229,264.83	1.00	-229,264.83
1		67,698.40	67,698.40	64,706.24	-2,992.16	0.87	58,883.53	56,280.98	-2,602.56	0.80	-2,394.30
2		67,698.40	67,698.40	159,000.00	91,301.60	0.76	51,216.43	120,289.59	69,073.16	0.64	58,461.08
3		67,698.40	67,698.40	159,000.00	91,301.60	0.66	44,547.65	104,626.94	60,079.29	0.51	46,780.09
4		67,698.40	67,698.40	159,000.00	91,301.60	0.57	38,747.20	91,003.69	52,256.49	0.41	37,433.06
5		67,698.40	67,698.40	95,250.00	27,551.60	0.50	33,702.01	47,417.90	13,715.90	0.33	9,038.95
6	43,097.89	67,698.40	110,796.29	64,706.24	-46,090.05	0.43	47,975.34	28,018.12	-19,957.22	0.26	-12,099.64
7		67,698.40	67,698.40	159,000.00	91,301.60	0.38	25,496.86	59,883.26	34,386.40	0.21	19,179.53
8		67,698.40	67,698.40	159,000.00	91,301.60	0.33	22,176.97	52,085.98	29,909.02	0.17	15,347.31
9		67,698.40	67,698.40	159,000.00	91,301.60	0.28	19,289.35	45,303.98	26,014.63	0.13	12,280.79
10		67,698.40	67,698.40	176,852.05	109,153.65	0.25	16,777.73	43,829.33	27,051.60	0.11	11,748.55

Donde: CF=costo fijo; CV=costo variable; CT=costo total; I=ingresos; FF=flujo de fondos; FA= factor de actualización normal; CA=costos actualizados; IA=ingresos actualizados; FFA=flujo de fondos actualizados normal; FFA 24.97%= flujo de fondos al 24.97%.

En el Cuadro 24 se muestra el análisis financiero con precios, y costos constantes en un lapso de 10 años. Además, indica que la inversión fue de \$229,264.83 en el primer año y que en el año 6 se tendrá que reinvertir en activos fijos para reiniciar un ciclo de producción más, con esta información se procedió a obtener los indicadores financieros teniendo los resultados siguientes: La relación beneficio-costo (RB/C) fue de 1.10 lo que permite ver que por cada peso invertido se ganan \$0.10, es decir por cada peso que se invierta va a rendir un valor adicional de \$0.10 además de los intereses bancarios.

El valor actual neto (VAN) indica que el proyecto tiene una ganancia total actualizada de \$60,661.87 independientemente de los intereses bancarios. Y la tasa interna de rentabilidad (TIR) que se obtuvo fue de 21.41 % y esta es la máxima tasa de descuento que puede soportar el proyecto. Es decir, es el porcentaje máximo de intereses que se estaría dispuesto a pagar al contratar un crédito.

4.2.4. Análisis de los costos de producción de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz.

Como se menciono con anterioridad, los datos de este sistema no se encuentran debidamente registrados, sólo se tiene la información de producción, gastos de cosecha y precios de venta de los meses de marzo a julio de 2004 por lo que sólo se presentan como medida de comparación para este periodo en comparación, para este periodo.

4.2.4.1. Producción

Los datos de producción mensual para los meses de marzo a julio de 2004 se presentan en el Cuadro 25 y se observa que el crecimiento de la producción de chile manzano representando un aumento considerable para los meses de junio y julio, esto debido a que la densidad de población en este sistema es de 1.93 plantas/m², mayor a la que presenta el sistema de Chapingo (1.2 plantas/m²).

Cuadro 25. Producción mensual de chile manzano bajo invernadero en 1.200 m² en Altotonga, Veracruz. (marzo a julio de 2004).

Mes	Producción (kg)
MARZO	255.00
ABRIL	772.50
MAYO	824.50
JUNIO	1,152.00
JULIO	1,920.00
TOTAL	4,924.00

FUENTE: Elaboración propia con datos de la empresa Super Leones.

4.2.4.2. Ingresos brutos

Los ingresos que se obtuvieron en el periodo comprendido de marzo a julio de 2004 por la producción y venta de chile manzano están señalados en el Cuadro 26, así como el precio de venta en la región

Cuadro 26. Ingresos brutos mensuales de la producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz.

Mes	Producción (kg)	Precio de venta (\$/kg)	Ingresos (\$)
Mar-04	255.00	35.00	8,925.00
Abr-04	772.50	25.00	19,312.50
May-04	824.50	15.00	12,367.50
Jun-04	1,152.00	10.00	11,520.00
Jul-04	1,920.00	8.00	15,360.00
Total	4,924		67,485.00

Los precios mensuales señalados en el Cuadro 26, fueron muy aceptables tomando en consideración los precios de las centrales de abasto de Ecatepec y la región de Tacámbaro, Michoacán, por lo que se establece que en esta región de Altotonga los precios promedio mensuales son mayores a los registrados a nivel nacional, esto debido a que en esta zona la producción de chile manzano sólo la generó la S.S.S. Super Leones por lo que esta empresa pudo establecer los precios de mercado, ya que no tuvo competidor alguno. Aunque hay que considerar que para los meses de junio y julio los precios decaen considerablemente, ya que la producción de campo abierto se incrementa.

4.2.4.3. Estructura de los costos de producción

Como se mencionó con anterioridad, la información referente a este sistema es incompleta y los costos de producción no están disponibles, esto no permitió analizar financieramente al proyecto y por lo tanto no se tienen los indicadores necesarios para el análisis correspondiente.

4.3. El mercado y la comercialización de chile manzano de los diferentes sistemas de producción en México.

4.3.1. Análisis Comercial de la producción de chile manzano a campo abierto bajo sombra de árboles de pinos en Tacámbaro, Michoacán.

4.3.1.1. Mercado

El mercado de chile manzano para este sistema de producción es principalmente regional con un 75% de las ventas y local con un 25%, esto se debe a que el productor pretende conseguir precios más altos al llevar el producto hasta las centrales de abasto de Pátzcuaro y Morelia. La forma de presentación del producto es en cajas de cartón con capacidad de 15 Kg y la calidad del producto se diferencia por la forma y tamaño del fruto, teniendo así tres calidades: Extra, Primera y Segunda. La manera en que el consumidor final adquiere el producto es principalmente por kilogramo o bien por caja dependiendo de su actividad.

4.3.1.2. Agentes de la comercialización

Los principales agentes que intervinieron en la comercialización de chile manzano producido bajo este sistema son: mayorista de destino (Central de abasto), mayorista local (Tacámbaro), acopiadores (Tacámbaro) y detallista (Mercados pequeños).

4.3.1.3. Canales de comercialización

Al establecer quienes son los agentes que intervinieron en la comercialización resulta fácil y necesario estructurar el o los canales de comercialización producto. Como se muestra en la Figura 7, este productor optó por incurrir en dos canales similares, sin

embargo, en el primer canal establece una ruta más cercana al consumidor, y aún cuando se tienen gastos por concepto de comercialización mayores, el precio que se logra conseguir, también es mayor. En el segundo esquema intervienen más agentes, pero esto se debe a que los precios no eran lo suficientemente atractivos como para llevar el producto hasta un mayorista de destino, por lo que el producto se vendió a pie de huerta con un acopiador.

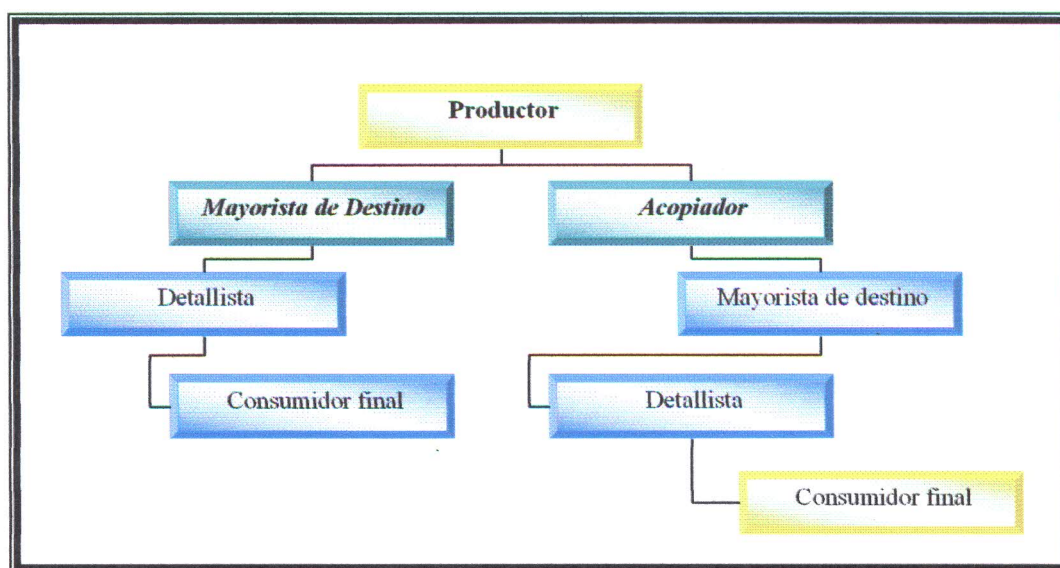


Figura 8. Canales de comercialización de chile manzano de campo abierto bajo sombra de árboles de pinos en Tacámbaro, Michoacán.

4.3.1.4. Márgenes de comercialización

Para calcular los márgenes de comercialización se requirió de los siguientes datos:

Costo de producción (C_p); Precio de venta del productor (PP); para este caso es el precio promedio anual; Precio de venta del mayorista (P_vM) y el precio al consumidor (P_c), por lo tanto en este caso los datos de comercialización son el $C_p=\$6.72/\text{kg}$; $PP=\$10.00/\text{kg}$; el $P_vM=\$16.00/\text{kg}$ y el $P_c=\$25.00/\text{kg}$.

En el Cuadro 27 se presentan los márgenes de comercialización para cada uno de los agentes y la participación de los mismos.

Cuadro 27. Márgenes de comercialización y participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio final.

Concepto	Margen Absoluto*	Margen Relativo*
	\$	%
Productor	3.28	32.8
Mayorista de destino	6.00	37.5
Detallista	9.00	36.0
TOTAL	18.28	73.12
		Participación %
Del costo de producción		26.88
Del productor		13.12
Del mayorista		24.00
Del detallista		36.00

* Ver anexo 7.5

Los datos obtenidos del Cuadro 27, referentes a los márgenes de comercialización representan: Para el **productor** que vende a \$10.00/Kg, el margen que obtiene es de \$3.28/Kg, esta cifra representa el 33.6% del precio de venta y el restante 66.4 % corresponde al costo de producción. Para el **mayorista** que vende a \$16.00/Kg tiene un margen de ganancia de \$6.00 y participa con un 24% del precio final del producto. Para el **detallista**, el margen de ganancia obtenido es de \$9.00 es decir que obtiene una ganancia del 36% sobre el precio final del producto y el restante 64% corresponde al mayorista, al productor y al costo de producción.

4.3.2. Análisis comercial de la producción de chile manzano a campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Tacámbaro, Michoacán.

4.3.2.1. Mercado

Para este productor y su producción, el mercado fue fundamentalmente local con un 80% de la producción total y el 20% restante fue regional. La mayor parte de su producto fue de primera calidad que se vendió a un acopiador local quien se encarga de transportarlo a diferentes estados de la República como son: Jalisco, Estado de México y el Distrito Federal. La menor parte de la producción se lleva a mercados regionales, principalmente a la Central de abasto de Morelia y Pátzcuaro.

La presentación del producto es en caja de 15 Kg y las calidades que se manejaron fueron: Primera nacional y Segunda. Los mercados principales son: Central de abasto de Iztapalapa en el D.F., Central de abasto de Toluca Estado de México, Guadalajara y Jalisco. Aunque se tiene conocimiento de que el producto sigue una cadena comercial a las ciudades de Monterrey y Tijuana, para posteriormente exportar el producto a ciudades de la Unión Americana principalmente Los Ángeles y San Francisco de donde se tiene reportes de precios de chile manzano proveniente de México. Sin embargo, no se conocen los precios de todos los agentes de la comercialización.

4.3.2.2. Agentes de la comercialización

Los intermediarios que intervinieron en el proceso de comercialización para este productor fueron: acopiador local (Tacámbaro, Michoacán); mayorista de destino DF (central de abasto de Iztapalapa); mayorista de destino Guadalajara (central de abasto

y bodegas de reempaque); mayorista de destino (central de abasto de Morelia); medio mayorista de destino DF (centrales de abasto locales y tiendas de autoservicios); detallista (Mercados pequeños y centrales de abasto locales).

4.3.2.3. Canales de comercialización

Una vez que se identificaron a los agentes que intervinieron en la comercialización, se procedió a establecer los canales de la comercialización de chile manzano para este sistema de producción (Figura 8).

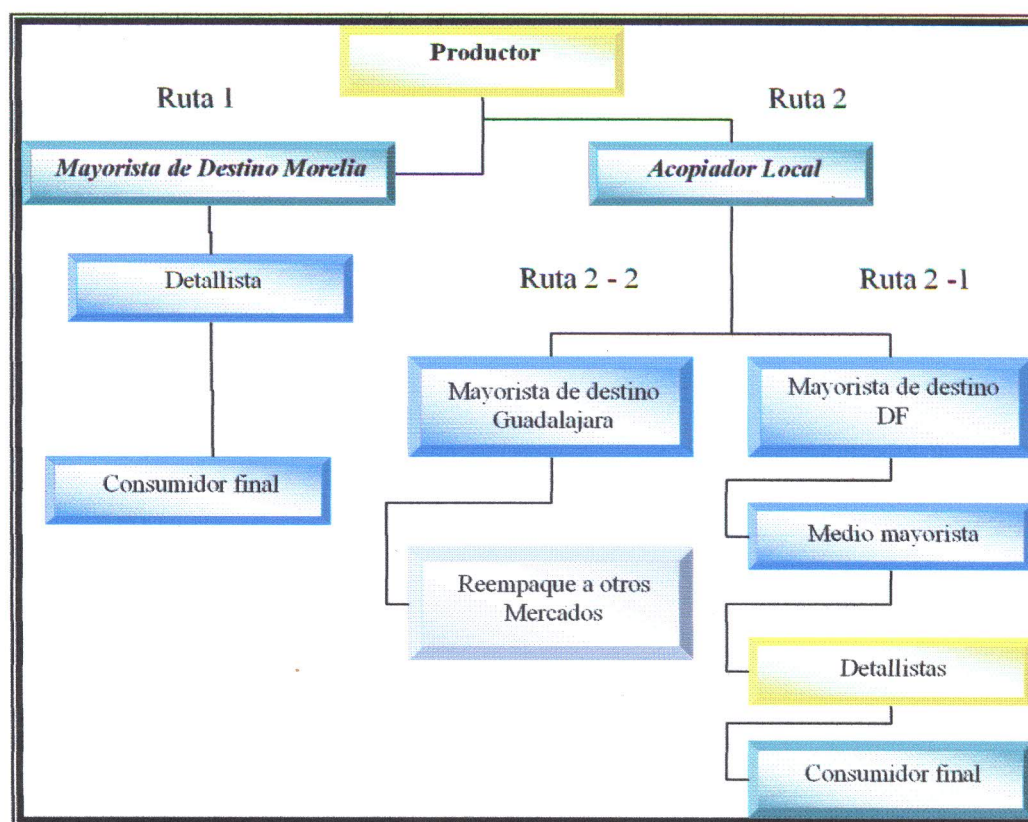


Figura 9. Canales de comercialización de chile manzano de campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Tacámbaro, Michoacán.

Este productor incurrió en tres canales, sin embargo, en el primer canal establece una ruta más cercana al consumidor interviniendo tan sólo dos agentes antes de llegar al consumidor final. En el segundo esquema intervienen más agentes, pero no se conocen a detalle y por lo mismo no se establecen los precios del productor en cada eslabón de la cadena, y para el tercer canal se establece una ruta mucho más larga interviniendo así agentes diversos que ocasionan un valor agregado al producto, esto depende también del tamaño del mercado y aún más de la población.

4.3.2.4. Márgenes de comercialización

Para la ruta 1, los datos considerados para la obtención de los márgenes de comercialización son: $Cp = \$6.99/\text{Kg}$; $PP = \$9.00 /\text{Kg}$; $PvM = \$16.00/\text{Kg}$; y $Pc = \$25.00/\text{Kg}$. Los márgenes obtenidos se presentan en el Cuadro 28.

Cuadro 28. Márgenes de comercialización y participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio final de la ruta 1 del sistema de producción de campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Tacámbaro, Michoacán.

Concepto	Margen Absoluto*	Margen Relativo*
	(\$)	%
Productor	2.01	22.3
Mayorista de destino	7.00	43.8
Detallista	9.00	36.0
TOTAL	18.01	72.04
		Participación *
De los costos de producción		27.96
Del productor		8.04
Del mayorista		28.00
Del detallista		36.00

* Ver anexo Núm. 7.5

Los datos obtenidos del Cuadro 28 y que se refieren a los márgenes de comercialización representan para el **productor** que vende a \$9.00/Kg, el margen que obtiene es de \$2.01/Kg, esta cifra representa el 27.96% del precio de venta y el restante 72.04% corresponde al costo de producción.

Para la ruta 2-2 los datos considerados para la obtención de los márgenes de comercialización son los siguientes: $C_p = \$6.99/\text{Kg}$; $PP = \$8.87/\text{Kg}$; $PvA = 17.00/\text{Kg}$; $PvM = \$21.00/\text{Kg}$; $Pvmm = \$28.00/\text{Kg}$ y $Pc = \$36.00/\text{Kg}$ (Cuadro 29).

Cuadro 29. Márgenes de comercialización y participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio final de la ruta 2-2 del sistema de producción de campo abierto asociado al cultivo de aguacate en Tacámbaro, Michoacán.

Concepto	Margen Absoluto (\$)*	Margen Relativo (%)*
Productor	1.88	21.20
Acopiador	8.13	47.82
Mayorista de destino	4.00	19.05
Medio mayorista	7.00	25.00
Detallista	8.00	22.20
TOTAL	29.01	80.58
		Participación *
Del costo de producción		19.42
Del productor		5.22
Del acopiador		25.58
Del mayorista C.A.D.F.**		11.11
Del medio mayorista		19.44
Del detallista ***		22.22

* Ver anexo Núm. 7.5

** Central de Abasto del Distrito Federal

*** Tiendas de Autoservicios (promedio anual)

Los datos obtenidos de los márgenes de comercialización del Cuadro 29 representan para el **productor** que vende a \$8.87/Kg, el margen que obtiene es de \$1.88/Kg, esta cifra representa el 5.22% del precio de venta y el restante 94.48% corresponde al

costo de producción. Para el *Acopiador* que gana \$8.13/Kg y representa el 25.58 % del precio de venta final. Para el *Mayorista* que vende a \$21.00/Kg obtiene un margen de \$4.00/Kg que representa el 11.11 % del precio de venta final y el restante 91.88% se distribuye entre los demás agentes y los costos de producción. El *Medio mayorista* interviene en la comercialización ganando un margen absoluto de \$7.00/Kg, haciendo que el precio a que él vende represente el 19.44% del precio de venta final. El *detallista* que vende a \$36.00/Kg, obtiene un margen absoluto del \$8.00/Kg que representa el 22.2% del precio de venta final y el resto se difiere entre los otros agentes y el costo de producción.

Por lo tanto, del precio final, el acopiador y el detallista son los agentes que obtienen mayores beneficios dentro de la cadena comercial seguido del medio mayorista y el costo de producción, después el mayorista que obtienen 11.11% de ganancia del precio final, pero el más afectado es el productor que tan sólo obtiene una ganancia que representa el 5.22 % del precio final, esto por todos los agentes que han intervenido en el proceso de comercialización.

Debido a que no se tienen datos para la ruta 2-1 no se obtuvieron los márgenes de comercialización, aunque se tiene conocimiento que la ruta comercial se expande hasta los Estados Unidos.

4.3.3. Análisis comercial de la producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México.

4.3.3.1. Mercado

La producción de chile manzano se comercializa principalmente en la Central de Abasto de Ecatepec, Estado de México, ocupando un 95% del total producido y el restante 5% se vende en los mercados locales a través de un intermediario. Lo anterior por la facilidad y cercanía de dichos mercados.

Aunque la Ciudad de México esta cercana al lugar de producción y la Central de Abasto de Iztapalapa es el principal mercado del país, el producto no se ha comercializado en este lugar debido a los riesgos que implica desplazar el producto. Además, los precios que pueden conseguirse ahí son más bajos que en la Central de Abasto de Ecatepec, por lo que un mercado más cercano, seguro y de precios mayores, representa una ventaja competitiva y comparativa para el productor.

La competitividad del producto de invernadero se ve reflejada en la calidad determinada por el tamaño, forma, brillo y sanidad de los frutos, lo que permite una mayor y mejor aceptación en este mercado, con lo cual se logran precios más atractivos en comparación al producto de campo abierto. Sin embargo, el incremento de la oferta de chile manzano de campo abierto provoca un descenso de los precios.

La forma de comercializarlo depende en gran medida de las exigencias del consumidor, para este producto, la presentación se realiza en cajas de madera de

diferentes pesos, pero con clasificaciones de calidad, primera y segunda, esto depende del tamaño y forma del fruto principalmente.

4.3.3.2. Agentes de la comercialización

Los intermediarios que intervinieron en el proceso de comercialización para este sistema de producción son el medio mayorista local (Texcoco, México); el mayorista de destino (central de abasto de Ecatepec) y el detallista (central de abasto de Ecatepec).

4.3.3.3. Canales de comercialización

Los dos canales de comercialización para el chile manzano, producido bajo invernadero en Chapingo, México es el que se muestra en la Figura 9.

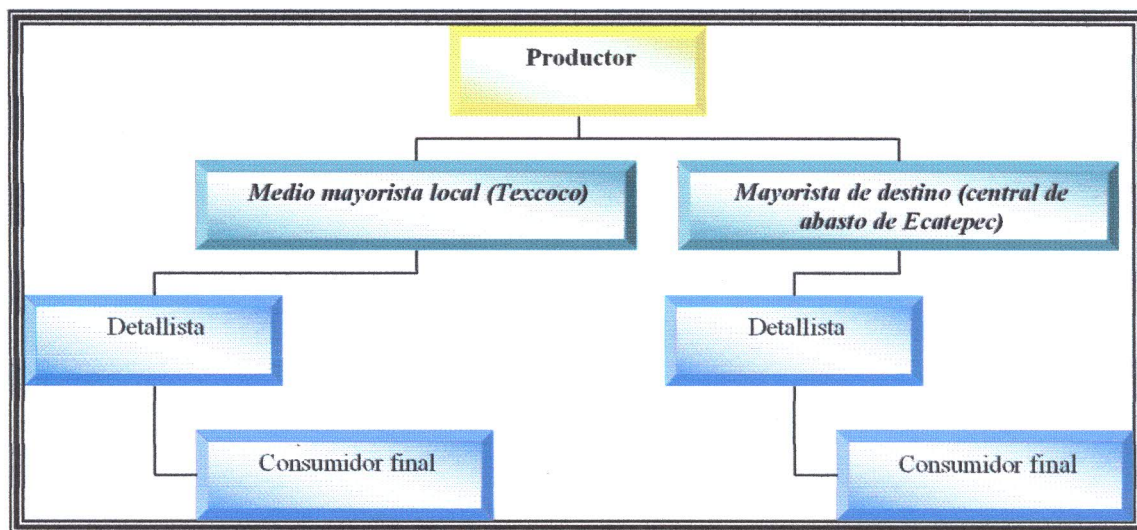


Figura 10. Canales de comercialización de chile manzano en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México.

En la Figura 9, se muestran dos canales de comercialización, el primero es geográficamente más cercano (mercado local) y el segundo abarca un área mayor,

siendo este último el de mayor importancia por el volumen comercializado. Pero contrario a lo que sucede con el mercado local, el mercado de la central de abasto presenta precios más accesibles a los consumidores, esto por los volúmenes que se manejan y para el mercado de Texcoco, los precios son más altos.

4.3.3.4. Márgenes de comercialización

Los datos considerados para la obtención de los márgenes son: $Cp = \$7.53/Kg$; $PP = \$9.74 /Kg$; $Pvmm = \$15.00/Kg$; $PvM = \$14.00/Kg$; $Pc local = \$25.00/Kg$; y $Pc central = \$20.00/Kg$. Los datos de precios al productor se refieren a los meses de producción de junio de 2004 a febrero de 2005 al igual que los precios para los agentes que intervinieron en este mismo periodo (Cuadro 30).

Cuadro 30. Márgenes de comercialización y participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio final del mercado local en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero.

Concepto	Margen Absoluto* (\$)	Margen Relativo* (%)
Productor	2.21	22.70
Medio mayorista local	5.26	35.06
Detallista	10.00	40.00
TOTAL	17.47	97.76
		Participación *
De los costos de producción		30.12
Del productor		8.84
Del medio mayorista		21.02
Del detallista		40.00

* Ver anexo Núm. 7.5

Los datos obtenidos de los márgenes de comercialización para el mercado local, significan que del precio final, el productor obtiene \$2.21/Kg que representa el

8.84% del valor final del producto y el restante corresponde a los costos de producción.

El medio mayorista participa con un 21.02% del precio final del producto, obteniendo una ganancia de \$5.26/Kg en toda la cadena de comercialización y el detallista es quien se lleva la mayor parte obteniendo \$10.00/Kg que representa un 40% del precio de venta final.

Los márgenes de comercialización que resultan de la venta del producto en la Central de abastos de Ecatepec, Estado de México se señalan en el Cuadro 31.

Cuadro 31. Márgenes de comercialización y participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio final del mercado de la central de abasto de Ecatepec del sistema de producción intensivo bajo invernadero.

Concepto	Margen Absoluto*	Margen Relativo*
	(\$)	%
Productor	2.21	22.69
Mayorista de destino	4.26	30.43
Detallista	6.00	30.00
TOTAL	12.47	83.12
		Participación *
De los costos de producción		37.65
Del productor		11.05
Del mayorista		21.30
Del detallista		30.00

* Ver anexo Núm. 7.5

En el Cuadro 31 se observa que los costos de producción participan con un 37.65% del valor final al consumidor y que el productor tan sólo obtiene ganancias por \$2.21/Kg y el mayorista de destino participa con 21.30%. Sin embargo, el agente que

obtiene mayores ganancias es el detallista con \$6.00/Kg que equivale al 30% del valor total del producto.

Lo anterior, da cuenta de que los agentes de la comercialización participan de manera activa y decisiva en los precios puesto que la estructura de los mercados agropecuarios de México tienen necesariamente la participación de numerosos agentes y en cuanto más participen menos será la ganancia real del productor.

4.3.4. Análisis comercial de la producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz.

4.3.4.1. Mercado

Los productores de la S.S.S. "Super Leones" comercializan su producto en los mercados locales y regionales, para el periodo comprendido de marzo a julio de 2004 la producción de chile manzano se comercializó de la siguiente manera: 43.3 % en el mercado local de forma directa al consumidor, 32.5 % en la ciudad de Xalapa, el 17.3 % en la ciudad de Puebla, un 3.9 % en Jalacingo y 3.2 % en Soatcingo, Veracruz.

La forma de comercializarlo depende en gran medida de las exigencias del consumidor, para este caso, debido a que la mayor parte fue comercializado de manera directa al consumidor, la presentación fue en cajas y la venta en bolsas de 1 Kg. Aunque para los mercados regionales la presentación del producto fue en cajas de madera de aproximadamente 15 Kg.

4.3.4.2. Agentes de la comercialización

Los intermediarios que participaron en el proceso de comercialización para este sistema de producción fueron: el detallista (Altotonga); acopiador; mayorista de destino (central de abasto de Puebla); mayorista de destino (Jalapa); el detallista (Jalacingo) y el detallista (Soatcingo).

4.3.4.3. Canales de comercialización

Los dos canales de comercialización para el chile manzano producido bajo invernadero en Altotonga, Veracruz se muestran en la Figura 10.

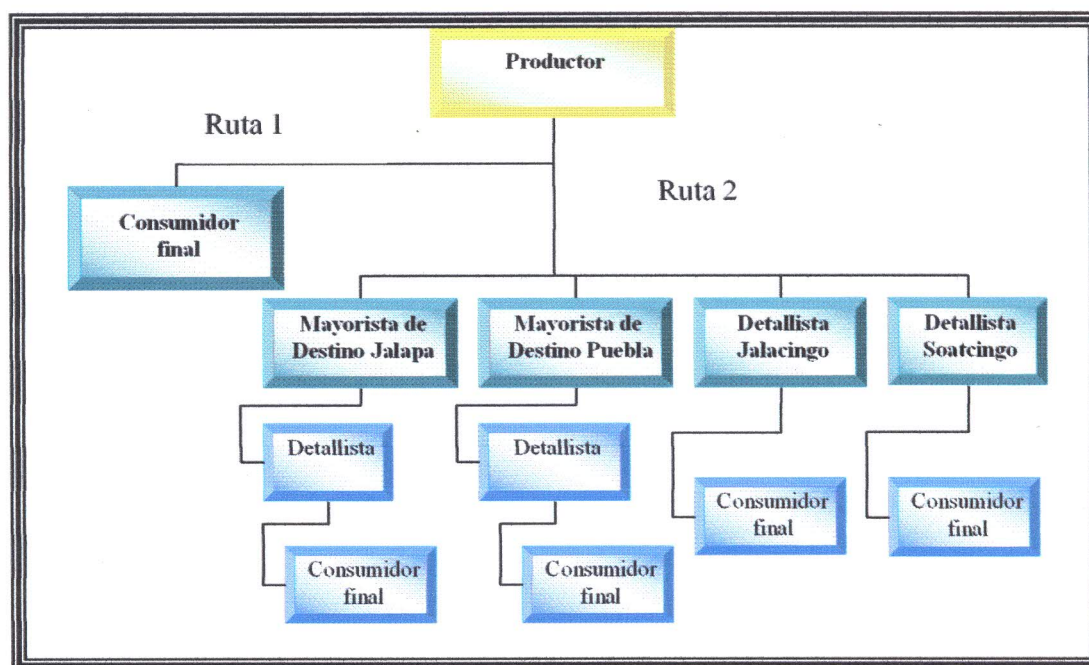


Figura 11. Canales de comercialización de chile manzano intensivo bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz.

En la Figura 10 se muestran dos canales de comercialización, es importante señalar que los productores llegan directamente al consumidor con un 43.3 % del total de sus

ventas, esto les permite tener un margen de ganancia mayor, por otra parte, los canales alternos de igual importancias son principalmente regionales.

4.3.4.4. Márgenes de comercialización

Como ya se mencionó los datos de este sistema no se encuentran registrados por lo que el análisis de los márgenes de comercialización no fue posible realizarlo.

4.3.5. El Mercado internacional de chile manzano.

Existen reportes de precios de chile manzano en ciudades de los Estados Unidos de Norteamérica, estas ciudades son principalmente: Los Ángeles y San Francisco California, esto indica que el producto se comercializa en estas ciudades. Es decir, existe exportación de chile manzano a la unión americana, debido principalmente a la creciente población de mexicanos y latinos en estas dos ciudades. Lo anterior, da muestra de que el cultivo de chile manzano podría ser más rentable si existieran canales de comercialización con menos agentes comerciales. Esto permitiría una diferencia mejor y mayor en ganancia para el productor en la cadena comercial. Aunado a ello, los productores de las regiones productoras de México pretenden tener nexos comerciales con agentes directos debidamente registrados o cadenas comerciales en Estados Unidos.

Por lo anteriormente expuesto, se establece un canal de comercialización internacional que sigue la ruta que se muestra en la Figura 11, aunque no se conocen los márgenes de comercialización y la participación de los agentes que intervienen en esta cadena comercial.

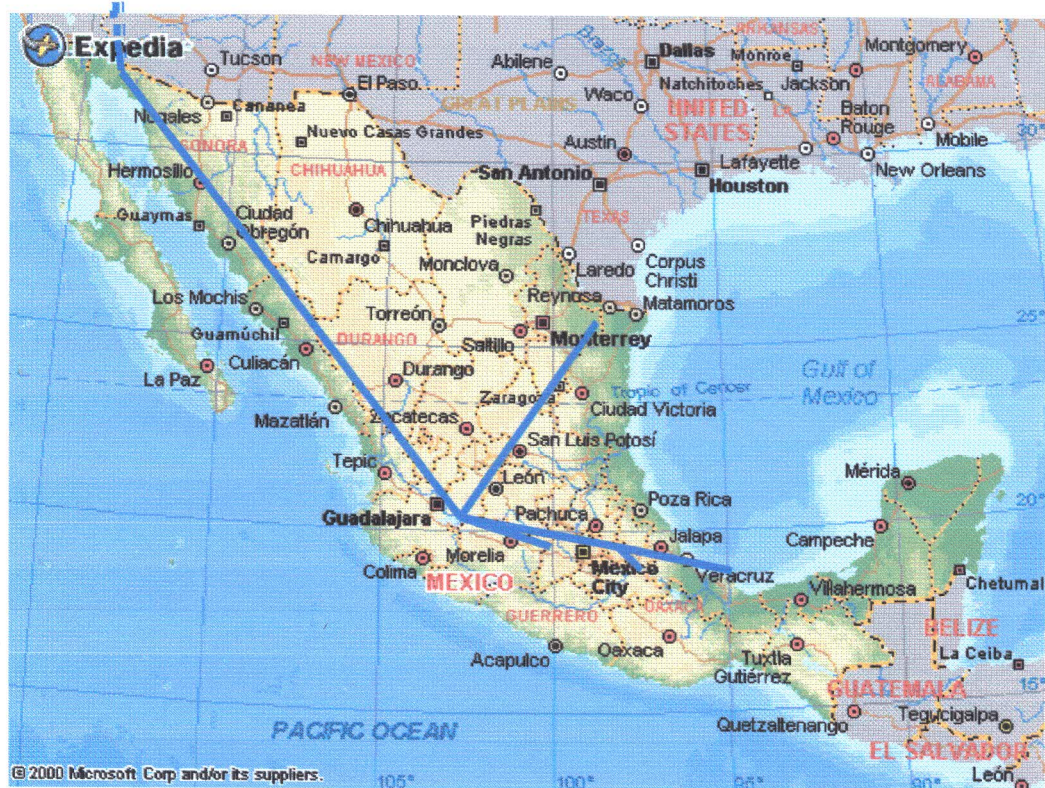
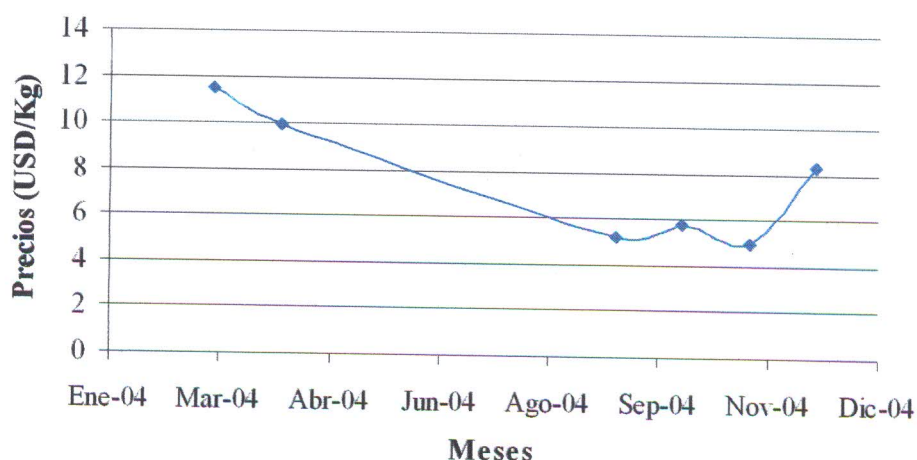


Figura 12. Canal internacional de la comercialización de chile manzano.

Los datos que se conocen son precios del producto en las principales terminales de dichas ciudades y los datos se presentan en la Gráfica 12.



Gráfica 12. Comportamiento de precios pagados en las terminales de San Francisco, California, USA. (Meses de marzo, abril y agosto a diciembre de 2004).

FUENTE: ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria) con datos de SNIIM (Sistema Nacional de Información de Mercados), (2004).

La información de la Gráfica 12, permite establecer el margen de comercialización tan amplio que tiene el chile manzano al ser exportado, también indica que la exportación de este producto puede ser una opción más de comercialización para las zonas productoras de México. Cabe aclarar que existen meses en los que no se reportan precios del producto.

Con la finalidad de dejar en claro las posibilidades de ganancia, se realizó un promedio de los precios pagados en San Francisco, California y fue de USD7.60/Kg para obtener el margen absoluto de comercialización para los productores mexicanos, tomando en consideración el precio promedio anual para la región de Tacámbaro que fue de \$10.00/Kg, un costo de producción de \$6.72/Kg y estableciendo un tipo de cambio de \$11.20/USD se tiene que del precio final del producto, el 7.9% corresponden al costo de producción y tan sólo el 3.85% al productor, dejando en

claro que el restante 88.25% se distribuyen entre los agentes que puedan participar en la comercialización, lo cual es un margen muy amplio y que sin duda puede crecer en beneficio de los productores (Cuadro 32).

Cuadro 32. Márgenes de comercialización absoluto y participación total en el precio final en el mercado de exportación hacia San Francisco, California, USA.

Concepto	Margen Absoluto*	Margen Relativo*
	(\$)	%
Productor	3.28	32.80
Precios en terminales de Sn. Fco., Cal.	75.12	88.25
		Participación *
Del costo de producción		7.90
Del productor		3.85
En el precio de San Fco., Cal.		88.25

* Ver anexo Núm. 7.5

4.4. Análisis de sensibilidad

En el Cuadro 33 se observa el efecto que pudiesen tener los proyectos, en relación al valor actual neto, si acaso disminuyeran los precios en 5% o bien en 10% y la tasa de interés se mantuviera normal o bien se incrementara en 5 o 10 puntos porcentuales.

Para el caso del proyecto de campo abierto asociado con árboles de pino el efecto de incrementar hasta 10% la tasa de interés y si existiese un descenso de 5% en los precios el proyecto aún sería rentable. Sin embargo, cuando los precios caen 10% y la tasa se eleva en la misma proporción el proyecto se vuelve inestable.

El sistema de producción de campo abierto asociado al cultivo de aguacate, un incremento de 10 puntos porcentuales en la tasa de interés y los precios estables el proyecto aún sería exitoso, pero con un descenso de 10% en los precios y un incremento de 5% en la tasa de interés provocaría que el proyecto fuese no viable.

El sistema intensivo bajo condiciones de invernadero presenta una situación más sensible puesto que, el proyecto soportaría solamente un aumento de 5 unidades en la tasa de interés y que los precios se mantuvieran normales, además, el proyecto solo permite un descenso en 5% de los precios pero sin que la tasa de interés se modifique.

Cuadro 33. Análisis de sensibilidad para los sistemas de producción de chile manzano evaluados tomando en consideración las variables de precios y tasa de interés y su efecto sobre el valor actual neto (VAN).

Concepto	Campo abierto bajo sombra árboles de pino			Campo abierto asociado al cultivo de aguacate			Sistema intensivo bajo condiciones de invernadero		
	r normal	r	r	r normal	r	r	r normal	r	r
		▲ 5 %	▲ 10 %		▲ 5 %	▲ 10 %		▲ 5 %	▲ 10 %
Pr	VAN (\$)			VAN (\$)			VAN (\$)		
P normal	23,975.86	15,771.75	8,396.48	12,546.15	8,414.39	4,603.8	60,661.87	6,464.39	-33,489.51
▼P 5 %	17,399.86	9,605.96	2,586.96	7,064.19	3,139.02	-481.04	29,625.79	-20,250.47	-50,642.32
▼P 10 %	10,823.87	3,440.18	-3,206.57	1,581.75	-2,136.35	-5,565.88	-4,212.10	-46,965.33	-78,392.24

Donde: P normal = precio normal; ▼ P 5 % = disminución del precio en 5%; ▼ P 10 % = disminución del precio en 10%; r normal = tasa de interés normal; r ▲ 5 % = incremento de la tasa de interés en 5%; r ▲ 10 % = incremento de la tasa de interés en 10%.

4.5. DISCUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron de la presente investigación se analizaron en tres aspectos fundamentales de la cadena productiva del cultivo de chile manzano. Estos son los técnicos, financieros y comerciales de los diferentes sistemas de producción en las regiones productoras de Tacámbaro, Michoacán, la Zona Oriente del Estado de México y Altotonga, Veracruz.

Para destacar las diferencias principales más significativas de los sistemas evaluados se realizó un análisis comparativo de los aspectos estudiados y los resultados fueron los que se presentan en los cuadros 34 y 35.

Cuadro 34. Análisis comparativo de los aspectos técnicos de producción de los diferentes sistemas de producción de chile manzano en México.

Concepto	Sistema a campo abierto bajo sombra de pino	Sistema a campo abierto asociado al cultivo de aguacate	Sistema intensivo bajo condiciones de invernadero*
Sistema de producción	Convencional	Convencional	Intensivo en hidroponía
Ambiente físico	Natural (microclimas) Sin control	Natural (microclimas) Sin control	Con mayor control en radiación, H.R. y T °C
Semilla	Criolla	Criolla	Híbridos intervarietales
Fertilización	Manual	Manual	Solución nutritiva
Transplante	Directo	Directo	Doble transplante Especial en forma de túneles con estructura Metálica y fijo Localizado (goteo)
Tutoreo	Estacas y rafia	Estacas y rafia	
Riego	Rodado	Gravedad	
Control de plagas y enfermedades	Necesaria y química	Necesaria y química	Integral
Control de malezas	Manual	Manual	No existe
Polinización	Natural (sin control)	Natural (sin control)	Natural e Inducida (abejorros)
Vida útil de la plantación	1.5 años	1.3 años	Hasta 5 años
Rendimiento	16.0 t/ha/ciclo	13.9 t/ha/ciclo	70.6 t/ha/año

* Las características del sistema de Chapingo, son muy similares al de Altotonga, Veracruz. Por tal motivo no se exponen de manera diferenciada.

En este Cuadro se observa que los sistemas de producción presentan diferencias significativas principalmente en el rendimiento ocasionada por la vida útil del cultivo, así como el manejo integral, la nutrición y el control de plagas y enfermedades son parte fundamental del buen funcionamiento del cultivo.

Para el caso del análisis financiero (Cuadro 35) se aprecia que todos los sistemas de producción evaluados son financieramente rentables. Debido a la estructura de los costos de producción, el punto de equilibrio de producción es menor en el sistema de invernadero, quiere decir que con menor producción se logra igualar los costos de producción con los gastos, a los ingresos, aunque en una menor superficie del cultivo.

Cuadro 35. Análisis comparativo del aspecto financiero de los diferentes sistemas de producción de chile manzano en México.

Concepto	Sistema a campo abierto bajo sombra de pino (\$)	Sistema a campo abierto asociado al cultivo de aguacate (\$)	Sistema intensivo bajo condiciones de invernadero (1,500 m ²)* (\$)
Costos fijos	24,120.00	30,000.00	15,210.87
Costos variables	83,424.00	67,093.40	67,698.40
Costos totales de producción	107,544.00	97,093.40	82,909.27
Ingresos Brutos	160,000.00	123,300.00	159,000.00
Utilidad o Pérdida aparente anual	52,454.00	26,206.60	76,090.73
Costos de producción	6.72/Kg.	6.99/Kg.	\$7.82/Kg.
Punto de equilibrio Qeq	5.04 t/ha	7.88 t/ha	2.03 t/año
RBC	1.22	1.13	1.10
VAN	23,975.86	12,546.15	60,661.87
TIR	30.08 %	22.65 %	21.41 %

* Proyección para el segundo año de producción en una superficie de 1,500 m².

NOTA: Debido a que no se cuenta con datos del sistema de Altotonga, Veracruz. No se incluye dicho análisis para fines comparativos.

En el Cuadro 36 se observa que los mercados a los que el chile manzano llega son principalmente nacionales y cuando los agentes intervienen pueden llegar hasta mercados extranjeros. El producto de invernadero tiene más calidad que el de campo abierto, lo que permite que pueda llegar más fácilmente a los mercados internacionales, aunque el margen de comercialización para el productor es bajo puede incrementarse si existe un trato directo con los agentes finales. La participación del productor en el precio de venta final se ve limitado por la participación de agentes comerciales y al aumentar dichos agentes el nivel de participación disminuye, por lo que se propone eliminar agentes de la comercialización. Esto se puede lograr conformando asociaciones de productores a nivel local y regional para posteriormente realizar una Asociación Nacional de productores de chile manzano que efectúe trámites de exportación y que pueda regular los precios del mercado, es decir que funcione como apoyo a los productores.

Cuadro 36. Análisis comparativo de los aspectos comerciales de los diferentes sistemas de producción de chile manzano en México.

Concepto	Sistema a campo abierto bajo sombra de árboles de pino	Sistema a campo abierto asociado al cultivo de aguacate	Sistema intensivo bajo condiciones de invernadero, Chapingo, México	Sistema intensivo bajo invernadero, Altotonga, Veracruz
Calidad del producto				
Tamaño	Mediano y pequeño	Mediano y pequeño	Grandes, Medianos y pequeños	Grandes, Medianos y pequeños
Forma	Deformes	Deformes	Uniforme	Uniforme
Brillo	Poco	Poco	Abundante	Suficiente
Tipo de mercado	Local y Regional	Local, regional y nacional	Local, Regional	Local y regional
Precio promedio anual de venta*	\$10.00	\$8.87	\$9.74	\$18.60
Margen de comercialización al productor	\$3.28	\$2.01	\$2.21	n.d.
Participación del productor en el precio de venta final**	13.12 %	8.04 %	11.05 %	n.d.

* Promedio de precio pagado al productor en el año 2004. Para el caso de Altotonga, el periodo comprende de marzo a julio de 2004. ** Para el caso de la producción en invernadero, el nivel de participación corresponde a los meses de producción y a un precio promedio de venta de \$9.74/Kg.

Además, la diferencia en los rendimientos obtenidos son consecuencia del manejo técnico (tipo de semilla, polinización, control de plagas y enfermedades, riego, fertilización), así como el control parcial del medio físico en que se desarrolla el cultivo. El producto obtenido en invernadero, es superior en calidad con respecto al de campo abierto y tiene mayores perspectivas de consumo en mercados más exigentes como son los internacionales.

Por otra parte, los costos de producción fijos en los sistemas de campo abierto son menores a los de invernadero, esto implica una inversión fuerte para el sistema intensivo aunque se retribuye por la vida útil de la infraestructura productiva. Las inversiones fijas pueden permitir el florecimiento de cualquier otro cultivo de forma intensiva en caso de que el chile manzano pueda tener precio incosteable. La variación en el precio a lo largo del año, en las diversas zonas de producción permite que el cultivo siga siendo rentable.

Una nueva industria de transformación que genere valor agregado al producto, podría incrementar las utilidades del cultivo. Además, se diversificaría la gama de productos derivados del chile manzano.

La conformación de una asociación nacional de productores de chile manzano permitiría regular la oferta y la demanda, así como la búsqueda de nuevos mercados internacionales beneficiaría a los productores. La apertura de mercados internacionales son fuente de divisas para el sector agrícola y permiten un beneficio económico mayor a los productores de chile manzano.

Aún cuando los aspectos técnicos y económicos presentan diferencias, en la comercialización y en la aceptación de los consumidores no se reflejan dichas diferencias, debido a que la mayor parte de la sociedad mexicana no tiene un poder adquisitivo para poder pagar un precio justo a la calidad de los productos de uno u otro sistema de producción.

El chile manzano presenta ventajas competitivas y comparativas respecto a los productos similares, por tal razón, este tipo de chile se presenta como sustituto de otros chiles, tales como el jalapeño, serrano, pimiento y otros.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente trabajo de acuerdo a los objetivos e hipótesis planteadas son las siguientes:

Se logró alcanzar la descripción de los diferentes sistemas de producción de chile manzano en México en los aspectos técnicos, financieros y comerciales.

Todos los sistemas de producción descritos, tanto el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero como los de campo abierto son económicamente rentables.

Se considera que a mediano y largo plazo, los sistemas de producción a campo abierto se podrán ver limitados, ya que en las zonas de producción en donde implementan en monocultivo, los cultivos tienen problemas fitosanitarios más graves como el problema de la secadera del chile y el periodo de producción es más corto.

Los agentes de la comercialización no se pueden eliminar del todo, sin embargo, una disminución de dichos agentes conlleva a un beneficio y participación elevada del productor en la cadena comercial

El cultivo de chile manzano presenta perspectivas amplias para su desarrollo y auge comercial en mercados nacionales e internacionales, esto se logrará con el desarrollo de investigaciones en las universidades y centros de investigación.

VI. LITERATURA CITADA

1. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. 1995-2003. Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria (SIEA). SAGARPA.
2. Baca-Urbina; C. 1993. Evaluación de proyectos Análisis y Administración del Riesgo. 2ª. Edición. Ed. Mac Graw Hill.
3. Barrios-Punte, G., *et. al.* 1997. Costos de Producción y Comercialización para algunos productos agrícolas en México. Departamento de Economía Agrícola. Chapingo México
4. Barrios-Puente, G. 1998. Notas de Microeconomía I. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo.
5. Barrios-Puente, G. y M. Portillo-V. 1989. Revista Agrosociedad. AÑO II No. 1 Vol. 1. Elaboración y evaluación de proyectos de inversión en el sector forestal. División de ciencias socioeconómicas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. pp. 19-37.
6. Bishop. C. E., y W. D. Toussaint. 1980. Introducción al Análisis de Economía Agrícola. Ed. Limusa.
7. Caldentey-A., P. 1979. Comercialización de Productos Agrarios. 2ª Edición. Ed. Agrícola Española.
8. Castaños-M., C. 1993. Horticultura manejo simplificado. 1ª Edición. Dirección General de patronato universitario. Universidad Autónoma Chapingo.
9. Clemente-Lezama, I. 2004. "Caracterización Poscosecha de cinco híbridos de chile manzano (*Capsicum pubescens* R. y P.) Tesis de Licenciatura. Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo
10. Corcoran-Wayne, A. 1995. Costos "Contabilidad, Análisis y Control. "Ed. Limusa".
11. Del Río-G. C. 2000. Costos II. "Predeterminados, de Operación, y de Producción en Común o Conjunta". Ed. Ecafsa.
12. FAO. 1986. Sistemas mejorados de producción como alternativa a la agricultura migratoria. Boletín de suelo de la FAO No. 53.
13. García-Ángeles, A. y Gutiérrez-Chan, G. 2002. Análisis Económico de la Producción de Brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*) bajo los sistemas de Chinampa y de Tierra firme en San Andrés Mixquic, Delegación Tlahuac, D.F. 2001 y 2002. Tesis de Licenciatura. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo

14. García-Mata, R., *et. al.* 1990. Notas Sobre Mercados y Comercialización de Productos Agrícolas. Colegio de Posgraduados. 30 Aniversario.
15. Gittinger-Price, J. 1973. Análisis de proyectos agrícolas. Ed. Tecnos.
16. Heiser, D.V. and B. Pickersgill. 1969. Names for the cultivated *Capsicum* species (Solanacea Taxon).
17. Huerta-Ríos, E. y Villanueva-S., C. 1998. Análisis y evaluación de proyectos de inversión para bienes de capital. 3ª Edición. Ed. Instituto mexicano de contadores públicos, AC.
18. Información personal. 11/enero/2005. FIRA-Banco de México.
19. Laborde-C, J.A. y O. Pozo-C. 1982. Presente y pasado del chile en México. SAR-INIA. México, D.F.
20. Maldonado-Barrientos, G. 2002. Evaluación Financiera de la Producción y Comercialización de chile ancho (*Capsicum annuum* L.) en San Felipe, Guanajuato.
21. Mosso-Ortega, M. 1998. Zonificación agroclimática del chile manzano (*Capsicum pubescens*) en Puebla. Tesis de licenciatura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo.
22. Pérez- Grajales, M; *et. al.* 1997. Mejoramiento Genético de Hortalizas. Universidad Autónoma Chapingo.
23. Pérez-Grajales, M. 2002. Estudio genético y fisiológico del crecimiento, rendimiento y calidad de fruto en chile manzano (*Capsicum pubescens* R. y P.). Tesis de Doctorado. Colegio de Posgraduados.
24. Pérez-Grajales, M. y R. Castro-B. 1998. Guía para la producción intensiva de chile manzano. Boletín de divulgación No.1. Programa Nacional de investigación en Olericultura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo.
25. Rivera-Yescas, Martha. 1996. Distribución y Descripción Morfológica de Colectas de Chile Manzano (*Capsicum pubescens* R. y P.). en México. Tesis de Licenciatura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo.
26. Suárez-Blanco, N. 2002. Evaluación Financiera de la producción de chile manzano (*Capsicum pubescens* R. y P.) bajo cubierta en Zitácuaro, Michoacán. Tesis de Licenciatura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo.
27. Urbano-Terrón. P. y Moro-S., R. 1992. Sistemas agrícolas con rotaciones y alternativas de cultivos. Ed. Mundiprensa.

5.1. CITAS ELECTRÓNICAS

1. <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/>
2. <http://www.economia-snci.gob.mx>
3. <http://www.michoacan.gob.mx/municipios>
4. <http://www.ccu.umich.mx/mich/tacambaro>
5. <http://www.altotonga.gob.mx>
6. <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/veracruz/mpios/30010a.htm>
7. <http://www.mapasdemexico.com>
8. <http://www.aserca.gob.mx>
9. <http://www.banxico.gob.mx>

VII. ANEXOS

7.1. Cuestionario 1. ASPECTOS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN DE CHILE MANZANO EN:

LUGAR: _____

NOMBRE DEL PRODUCTOR: _____

SISTEMA DE PRODUCCIÓN: _____

SUPERFICIE: _____

VARIEDAD QUE PRODUCE: _____

TIPO DE PROPIEDAD: _____

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS ETAPAS DE PRODUCCIÓN

ACTIVIDAD: <u>SIEMBRA</u>	
LABOR REALIZADA	DESCRIPCIÓN
Método utilizado	
Tipo de semilla	
Época de siembra	
Condiciones de siembra	
Otros (describir)	

ACTIVIDAD: <u>TRANSPLANTE</u>	
LABOR REALIZADA	DESCRIPCIÓN
Método utilizado	
Días al transplante	
Estado de la plántula	
Otros aspectos (describir)	

ACTIVIDAD: _____	
LABOR REALIZADA	DESCRIPCIÓN

ACTIVIDAD: _____	
LABOR REALIZADA	DESCRIPCIÓN

ACTIVIDAD: _____	
LABOR REALIZADA	DESCRIPCIÓN

7.2. Cuestionario 2. ASPECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA PRODUCCIÓN DE CHILE MANZANO EN:

LUGAR: _____

NOMBRE DEL PRODUCTOR: _____

SISTEMA DE PRODUCCIÓN: _____

TIPO DE PRODUCCIÓN: *Anual continua* () *Anual estacional* () *Otra* ()

ACTIVIDAD: CONSTRUCCION DEL INVERNADERO (si es el caso)			
INSUMOS	COSTO (\$)	Personal ocupado	COSTO (\$)
Infraestructura			
Diseño			
Material PTR			
Plástico			
Sistema de riego			
Cisterna			
PVC			
Otros (describir)			

ACTIVIDAD: SIEMBRA			
INSUMOS	COSTO (\$)	Personal ocupado	COSTO (\$)
Semilla (Cantidad/Superficie)			
Charolas (cantidad y especificar tipo)			
Sustrato (cantidad y especificar tipo)			
Otros (describir)			

ACTIVIDAD: _____			
INSUMOS	COSTO (\$)	Personal ocupado	COSTO (\$)

ACTIVIDAD: _____			
INSUMOS	COSTO (\$)	Personal ocupado	COSTO (\$)

ACTIVIDAD: _____			
INSUMOS	COSTO (\$)	Personal ocupado	COSTO (\$)

7.3. Cuestionario 3. LA COMERCIALIZACIÓN DE CHILE MANZANO EN:

LUGAR: _____

1. ¿En dónde realiza la venta?

- A) A pie de huerta B) Mercados C) Otro (especifique)

2. ¿Cuál es la forma en que vende el chile manzano?

- A) En fresco B) Procesado

3. Destino del producto

- A) Local B) Regional C) Estatal D) Nacional E) Internacional

4. ¿A quién le vendió?

- A) Acaparador local B) Acaparador regional C) Mayorista de Central de Abasto

- D) Detallista E) Consumidor final F) Comercializadora Nacional

- G) Comercializadora Internacional H) Industria de procesamiento I) Otro: _____

5. Precio de venta promedio para el mercado local _____

6. Precio de venta promedio para el mercado regional _____

7. Precio de venta promedio para el mercado nacional _____

8. Precio de venta promedio para el mercado Internacional _____

9. ¿Se organiza con otros productores para producir o vender?

10. ¿Conoce usted cuál es el destino geográfico (ciudad) final de su producto?

Si () ¿Cuál? _____ No ()

11. ¿Ha exportado chile manzano alguna vez? Si () No () ¿A dónde?

12. ¿Cuáles son los principales problemas que tiene usted al momento de comercializar su producto? Precio bajo () Transporte () Trámites () Otros ():

7.4. ANEXO FOTOGRÁFICO.

7.4.1. Sistema de producción de chile manzano a campo abierto bajo sombra de pino.

Transplante



Tutoreo



Ambiente de producción



Producción



7.4.2. Sistema de producción de chile manzano a campo abierto asociado al cultivo de aguacate.



7.4.3. Sistema de producción intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, México.

Plántula



Etapas de crecimiento



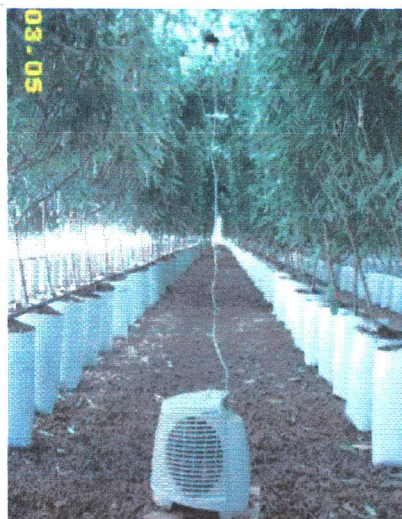
Tutoreo y monitoreo de plagas



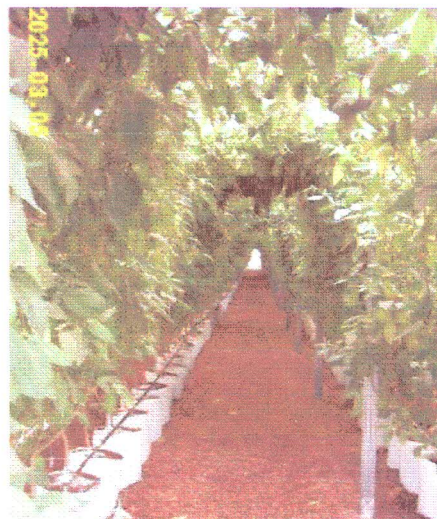
Sistema de riego y producción



Sistema de calefacción y poda parcial



Parte inferior



Cosecha



Empaque y comercialización



7.4.4. Sistema de producción intensivo bajo condiciones de invernadero en Altotonga, Veracruz.

Transplante y crecimiento



Crecimiento



Parte inferior



Parte superior



7.5. Anexo de fórmulas para el cálculo de márgenes de comercialización.

Margen absoluto del productor	$M1 = P_p - C_p$
Margen relativo del productor	$m1 = M1/P_p * 100$
Margen absoluto del mayorista de destino	$M2 = P_{vM} - P_p$
Margen relativo del mayorista de destino	$m2 = M2/P_{vM} * 100$
Margen absoluto del detallista	$M3 = P_c - P_{vM}$
Margen relativo del detallista	$m3 = M3/P_c * 100$
Margen absoluto total	$M4 = P_c - C_p$
Margen relativo total	$m4 = M4/P_c * 100$

7.5.1. Fórmulas para el cálculo de la participación de los agentes de comercialización y el costo de producción en el precio de venta final.

De los costos de producción	$\%C_p = C_p/P_c * 100$
Del productor	$\%P = M1/P_c * 100$
Del mayorista	$\%M = M2/P_c * 100$
Del detallista	$\%D = M3/P_c * 100$