



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

## CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN  
LA PRODUCCIÓN DE JITOMATE EN INVERNADERO EN  
AMACUITLAPILCO, JONACATEPEC, MOR.

### TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRO EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL**

PRESENTA

LUIS RAMÍREZ RUIZ

BAJO LA SUPERVISIÓN DE:

DR. HORACIO E. ALVARADO RAYA

CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, MARZO DE 2021



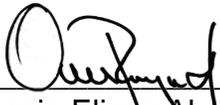
**APROBADA**



**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE JITOMATE EN INVERNADERO EN AMACUITLAPILCO JONACATEPEC MOR.**

Tesis realizada por **Luis Ramírez Ruiz** bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL**

Director:   
Dr. Horacio Eliseo Alvarado Raya

Asesor:   
Dr. Vinicio Horacio Santoyo Cortés

Asesor:   
Dr. Romel Olivares Gutiérrez

## CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS .....	vi
LISTA DE APÉNDICES .....	ix
ABREVIATURAS UTILIZADAS.....	x
AGRADECIMIENTOS.....	xi
DATOS BIOGRÁFICOS.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Antecedentes y justificación .....	15
1.2 Preguntas de investigación .....	16
1.3 Objetivos .....	17
1.3.1 Objetivo general .....	17
1.3.2 Objetivos específicos .....	17
1.4 Hipótesis.....	18
1.5 Organización del trabajo.....	18
2. REVISIÓN DE LITERATURA .....	20
2.1 Marco conceptual .....	20
2.1.1 Red de valor.....	20
2.1.2 Innovación.....	21
2.1.3 Redes de innovación.....	22
2.1.4 Planeación .....	23
2.1.5 Diagnóstico .....	23
2.1.6 Enfoque de marco lógico.....	23
2.1.7 Modelos de negocios .....	24

2.1.8	Proyectos de inversión .....	25
2.2	Marco de referencia .....	28
2.2.1	Producción mundial de tomate.....	28
2.2.2	La producción nacional .....	28
2.2.3	Estados productores de jitomate en México.....	30
2.2.4	Producción nacional de jitomate en agricultura protegida.....	30
2.2.5	Producción y rendimientos de jitomate en agricultura protegida ...	31
2.2.6	Producción de jitomate en Morelos .....	32
3.	METODOLOGÍA.....	34
3.1	Delimitación espacial y temporal .....	34
3.2	Para la caracterización de la red de valor y la dinámica de la innovación	35
3.3	Para la identificación del problema, causas y alternativas de solución ...	36
3.4	Para formular el proyecto de asistencia técnica e insumos.....	37
4.	RESULTADOS .....	39
4.1	Caracterización de la Dinámica de la innovación .....	39
4.1.1	La red de valor .....	39
4.1.2	Flujos comerciales.....	44
4.1.3	Estructura de costos de producción. ....	45
4.1.4	Estructura de ingresos .....	46
4.1.5	Perfil de los productores.....	47
4.1.6	Dinámica de la actividad productiva .....	48
4.1.7	Índice de adopción de innovaciones (InAI).....	49
4.1.8	Tasa de Adopción de Innovaciones (TAI) .....	50

4.1.9	Adopción de innovaciones por categorías.....	51
4.1.10	Análisis de redes sociales.....	52
4.1.11	Relación entre la experiencia y el InAI.....	54
4.1.12	Relación entre rendimientos y el InAI .....	55
4.2	Identificación del problema, sus causas y alternativas de solución.....	56
4.2.1	Árbol de problemas .....	56
4.2.2	Complejo causal.....	57
4.2.3	Árbol de objetivos.....	63
4.2.4	Análisis de alternativas.....	64
4.2.5	Matriz de indicadores de resultados (MIR).....	64
4.2.6	Agenda de innovación para los productores de Amacuitlapilco Jonacatepec Mor. ....	67
4.3	Formulación del proyecto de asistencia técnica e insumos.....	68
4.3.1	Estrategia comercial.....	69
4.3.2	Diseño técnico.....	74
4.3.3	Diseño organizacional .....	79
4.3.4	Evaluación económica y financiera .....	80
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
6.	REFERENCIAS .....	89
7.	APÉNDICES .....	93

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Interpretación de indicadores del Valor Actual Neto (VAN).....	26
Cuadro 2. Costos de producción en un módulo de 1000 m <sup>2</sup> en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	45
Cuadro 3. Estructura de ingresos de un invernadero de 1000 m <sup>2</sup> en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	46
Cuadro 4. Perfil de los agricultores de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.....	47
Cuadro 5. Dinámica de la producción de jitomate en invernadero en Jonacatepec Morelos.....	48
Cuadro 6. Actividades complementarias a la producción de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	49
Cuadro 7. Requerimientos de N, P, K en el cultivo de jitomate en función de la materia orgánica .....	60
Cuadro 8. Matriz de indicadores para resultados de la estrategia de intervención.....	65
Cuadro 9. Agenda de innovación para los productores de jitomate en invernadero de Amacuitlapilco .....	67
Cuadro 10. Fertilizantes utilizados para fertirrigación .....	70
Cuadro 11. Insumos para el control de plagas y enfermedades en jitomate	71
Cuadro 12. Precios de productos que ofertarán .....	73
Cuadro 13. Programa de superficie atendida en el horizonte del proyecto ..	76
Cuadro 14. Presupuesto de inversión.....	81
Cuadro 15. Flujo de efectivo del proyecto .....	84
Cuadro 16. Indicadores de rentabilidad del proyecto evaluado a 5 años ....	85
Cuadro 17. Sensibilidad al margen de utilidad del proyecto propuesto .....	85
Cuadro 18. Sensibilidad a la disminución del pago de asistencia técnica del proyecto propuesto .....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Organización del trabajo .....	19
Figura 2.	La red de valor .....	20
Figura 3.	Principales países productores de tomate en 2018.....	28
Figura 4.	Producción de jitomate en México 2000-2018 .....	29
Figura 5.	Superficie sembrada jitomate 2000-2018.....	29
Figura 6.	Principales estados productores de jitomate en México en 2018..	30
Figura 7.	Principales estados productores de jitomate en AP en 2018 .....	31
Figura 8.	Producción vs rendimientos de jitomate en Agricultura protegida .	32
Figura 9.	Producción de jitomate en Morelos por municipios 2018 .....	33
Figura 10.	Región de estudio .....	34
Figura 11.	Red de valor central para la producción de jitomate de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	40
Figura 12.	Red de valor para la producción de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor., con focalización en los proveedores.....	43
Figura 13.	Flujos comerciales del jitomate producido en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	44
Figura 14.	Costos de producción en un invernadero de 1000 m <sup>2</sup> .....	46
Figura 15.	Índice de innovación de productores de jitomate en invernadero en Jonacatepec Morelos.....	50
Figura 16.	Tasa de adopción de innovaciones de los productores de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	51
Figura 17.	InAI por Categoría en la producción de jitomate en agricultura protegida en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.....	52
Figura 18.	Red de información técnica entre productores de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	53

Figura 19. Relación entre InAI vs Experiencia en la producción de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	54
Figura 20. Rendimiento de las variedades de jitomate respecto al INAI en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	55
Figura 21. Árbol de problemas de los productores de jitomate en invernadero en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	56
Figura 22. Precios de jitomate en CEDA de Cuautla, Mor. ....	62
Figura 23. Árbol de objetivos para productores de jitomate en invernadero en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. ....	63
Figura 24. Modelo de negocios del proyecto.....	69
Figura 25. Localización propuesta del proyecto .....	75
Figura 26. Proceso de prestación del servicio.....	76
Figura 27. Diagrama organizacional propuesto para la empresa .....	79
Figura 28. Capital de trabajo para el primer ciclo de operación del proyecto .	82
Figura 29. Ingresos, costos, punto de equilibrio y utilidad del proyecto .....	83

## LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1.	Encuesta de línea base .....	93
Apéndice 2.	Matriz de congruencia.....	96
Apéndice 3.	Comportamiento de precios en CEDA Cuautla últimos cinco años (2014-2018).....	97
Apéndice 4.	Capital de trabajo del proyecto .....	98
Apéndice 5.	Proyección de ingresos y egresos .....	99
Apéndice 6.	Necesidades de capital de trabajo .....	99
Apéndice 7.	Evaluación privada del proyecto .....	100

## ABREVIATURAS UTILIZADAS

AMHPAC	Asociación Mexicana de Horticultura Protegida A.C
AP	Agricultura Protegida
AT	Asistencia Técnica
CCC	Central Campesina Cardenista
CEDA	Central de Abastos
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CI	Centro de Investigación
CNPA	Coordinadora Nacional Plan de Ayala
EML	Enfoque de marco lógico
ER	Entidad Referida (Productor referido)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
InAI	Índice de Adopción de Innovaciones
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
INTAGRI	Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura
MIP	Manejo Integrado de Plagas
MIR	Matriz de indicadores para resultados
MML	Metodología de Marco Lógico
MO	Materia orgánica
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PI	Proveedor de Insumos
RBC	Relación Beneficio Costo
SMEAP	Sociedad Mexicana de Especialistas en Agricultura Protegida
SNIIM	Sistema Nacional de Investigación e integración de mercados
TAI	Tasa de Adopción de Innovaciones
TIR	Tasa Interna de Rentabilidad
TREMA	Tasa de rendimiento Mínima Aceptable
UACH	Universidad Autónoma Chapingo
UPALMOR	Unión de Productores de los Altos de Morelos
VAN	Valor Actual Neto

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Autónoma Chapingo que por medio del Centro de Investigaciones Económicas Sociales, Tecnológicas de la Agroindustria y Agricultura Mundial (CIESTAAM) me brindó la oportunidad de cursar mis estudios de posgrado.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento otorgado para cursar mis estudios de maestría.

Al Dr. Horacio Eliseo Alvarado Raya por su valiosa contribución en el desarrollo y dirección de este trabajo.

Al Dr. V. Horacio Santoyo Cortés por sus siempre acertados comentarios para mejorar el presente trabajo.

Al Dr. Romel Olivares Gutiérrez por darse el tiempo en revisar y retroalimentar con sus conocimientos y experiencia a este trabajo.

A los productores de jitomate en invernadero de San Gabriel Amacuitlapilco por su entera disposición para proporcionar información para el desarrollo de este trabajo.

A mis compañeros de maestría: Lizz, Tania, Majo, Gloria, Karla, Ro y Gera; gracias coincidir y por su amistad.

## **DATOS BIOGRÁFICOS**

Luis Ramírez Ruiz nació el 21 de junio de 1986 en San Francisco Coatlán, municipio de San Pablo Coatlán Oaxaca. Es el último de seis hijos del Sr. Joel Ramírez Jiménez y Sofía Ruiz Santos. Cursó su educación media superior en el CECyTE de San Pablo Coatlán. De 2004 a 2009 Estudió la carrera de ingeniería mecánica agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo obteniendo la titulación en diciembre de 2009 con la tesis titulada “Diseño y construcción de un prototipo para descascarillar haba verde (vicia Faba L.).

En enero de 2010 se incorporó a la Secretaría de desarrollo Rural (SEDER) Puebla, donde se desempeñó como gerente técnico de una central de maquinaria agrícola, brindando capacitación a productores de maíz en la región de Tehuacán Puebla. En 2012 se integró la Agencia de Desarrollo Rural Ingeniería y Tecnología en Agronegocios S.C (ITAGRO) como facilitador en el Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA) en el estado de Guerrero. En 2014 inició a laborar con la ADR Tecnología Agroecológica de México S.C en Morelos; así mismo se involucró en la formulación de proyectos productivos donde colaboró con organizaciones sociales y campesinas en los estados de Morelos y Guerrero. Brindó la capacitación “planeación estratégica y creación de empresas rurales” a 20 jóvenes de los municipios de Copanatoyac y Zapotitlán Tablas Guerrero dentro del marco del programa arráigate joven 2017. Desde 2017 ha colaborado activamente en la gestión y puesta en marcha de proyectos para la producción de jitomate bajo invernadero en Jonacatepec y Jantetelco Morelos así mismo ha fungido como asesor en el diseño, construcción y mantenimiento de invernaderos en Morelos. De 2019 a 2020 cursó el programa de Maestría en Estrategia Agroempresarial en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) de la Universidad Autónoma Chapingo.

# **DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE JITOMATE EN INVERNADERO EN AMACUITLAPILCO, JONACATEPEC, MOR.**

## **Resumen**

El cultivo de jitomate en invernadero representa una alternativa para la producción de esta especie y la generación de ingresos para el agricultor; sin embargo, los agricultores enfrentan el reto de la baja rentabilidad ocasionada por un desaprovechamiento del potencial productivo de la región. El objetivo de esta investigación fue diseñar una estrategia de intervención para la producción de jitomate bajo invernadero, mediante la caracterización de la dinámica de la innovación, la identificación de las problemáticas y sus causas y el análisis de alternativas de solución. Para implementar la estrategia diseñada se elaboró un proyecto de inversión para la atención de pequeños productores. El proyecto incluyó asistencia técnica especializada e insumos para incrementar sus ingresos, así como para establecer relaciones de largo plazo entre agricultores y proveedores. La información se recopiló mediante encuestas semiestructuradas contestadas por los productores de la región. Utilizando esa información se caracterizó la red de valor, los costos de producción, ingresos, atributos socioeconómicos, dinámica de la innovación y redes sociales. Estos parámetros se utilizaron como insumo para determinar el problema principal, sus causas y la agenda de innovación. Se encontró que la participación de los productores en la red de valor tanto para la compra de insumos como para la comercialización de sus productos se lleva a cabo de forma desarticulada. En esta investigación se proponen una agenda de innovación que considera las causas del problema, así como un mecanismo para su implementación. Este mecanismo consiste en consolidar la demanda de insumos para que los productores puedan acceder a capacitación especializada y así incrementar su productividad, mejorar sus ingresos y ser más competitivos.

**Palabras clave:** Jitomate, Dinámica de la innovación, Agricultura protegida

---

Tesis de Maestría en Estrategia Agroempresarial, Universidad Autónoma Chapingo.

Autor: Luis Ramírez Ruiz

Director: Horacio Eliseo Alvarado Raya

# DESIGN OF AN INNOVATION MANAGEMENT STRATEGY IN THE PRODUCTION OF GREENHOUSE TOMATO IN AMACUITLAPILCO, JONACATEPEC, MOR.

## Abstract

The culture of greenhouse tomato represents an alternative for the production of this species and the income generation for the farmer; however, farmers face the challenge of low profitability resulted from the waste of the productive potential in the region. The aim of this research was to design an intervention strategy for the production of greenhouse tomato via the characterisation of the innovation dynamic, the identification of problems and their causes, and the analysis of solution alternatives. To implement the designed strategy, an investment project for assisting small farmers was done. The project included specialised technical assistance and inputs to increase their income, as well as to establish long-term relationships among farmers and suppliers. Information was gathered by means of semi-structured surveys answered by local producers. By using that information, the value network, production costs, income, socioeconomic attributes, the innovation dynamic, and social networks were characterised. These parameters were used as an input to determine the main problem, its causes, and the innovation agenda. It was found that the participation of the producers in the value network, either for purchasing inputs or for commercialising their products, is performed in a disarticulated manner. In this research, an innovation agenda that considers the causes of the problem is proposed, as well as a mechanism for its implementation. This mechanism consists of consolidating the input demand so that the producers can access to specialised training, as well as to increase their productivity, improve their incomes and be more competitive.

**Keywords:** Tomato, Innovation dynamic, Protected agriculture.

---

Master thesis in Agribusiness Strategy, Universidad Autónoma Chapingo.

Author: Luis Ramírez Ruiz

Supervisor: Horacio Eliseo Alvarado Raya

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes y justificación

Al tomate rojo o jitomate (*Lycopersicon esculentum L*) se le considera la hortaliza número uno ya que es un ingrediente principal en diversos platillos, además se consume en diversas formas tales como: ensaladas, jugos, zumos, purés, conservas, salsas, mermeladas, saborizantes, entre otros.

El jitomate es una baya de color rojo debido a la presencia de licopeno y caroteno. En palabras de Rao & Agarwal (1999) “El licopeno contiene propiedades antioxidantes, y actúa protegiendo a las células humanas del estrés oxidativo, producido por la acción de radicales libres, que son uno de los principales responsables de las enfermedades cardiovasculares, del cáncer y del envejecimiento”, por lo tanto, se sugiere que el consumo de este producto contribuye a una alimentación adecuada y a la preservación de la salud.

México es el noveno productor y el primer exportador de jitomate en el mundo. Según COMTRADE en 2019 el país exportó 1,858,919 toneladas (54% de la producción nacional) con un valor de \$2,154 millones de dólares. La producción se da tanto a cielo abierto como en agricultura protegida en invernaderos, malla sombra y macrotúneles. Los tipos de jitomate que se cultivan en agricultura protegida son: Saladette (80%), Bola (13%), Cherry y otros (7%).

Así mismo la Asociación Mexicana de Horticultura Protegida A.C (AMHPAC) señala que la agricultura protegida en invernaderos y casa sombras generan 450 mil empleos directos, de los cuales se estima que 166 mil son fijos y 287 mil temporales, (AMHPAC, 2019).

Una de las ventajas de cultivar bajo invernadero es el control ambiental (humedad relativa, temperatura y luminosidad) que aunado a una correcta nutrición y manejo contribuye a obtener mejores rendimientos y la posibilidad de contar con cosecha durante todo el año.

Dada las virtudes de la producción de jitomate en agricultura protegida, esta se convierte en una actividad muy atractiva para aquellos productores que desean incursionar en este cultivo. En el caso de los productores de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor., la mayoría de ellos iniciaron en esta actividad en los últimos cuatro años. El motivo que los orilló a producir en invernadero fue el siniestro al cultivo de sorgo en 2015, ocasionado por la plaga del pulgón amarillo, cultivo al que se dedicaban por lo menos el 50% de los agricultores de la región. En respuesta a este problema, las organizaciones campesinas invitaron a los agricultores a buscar subsidios del gobierno para la instalación de invernaderos.

El apoyo de las organizaciones campesinas se limitó a la elaboración del proyecto y la correcta comprobación de los recursos, quedando a cargo del agricultor la puesta en marcha y operación del proyecto. Como resultado, los agricultores han subsistido en la actividad con una rentabilidad baja, explicada por un desaprovechamiento del potencial productivo del cultivo, un desaprovechamiento de las economías de escala, un bajo nivel de innovaciones que les permita producir más a menor costo y finalmente, estar a disposición de compradores de jitomate, quienes muestran un alto poder de negociación e información al momento de la comercialización.

## **1.2 Preguntas de investigación**

- i. ¿Cuál es el grado de innovación de los productores de jitomate bajo invernadero de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Morelos?
- ii. ¿Cuáles son las causas del problema que aqueja a estos productores?
- iii. ¿Cuáles son las principales actividades de una agenda de innovación que contribuya a mejorar la situación actual de los productores?
- iv. ¿Es factible y rentable implementar un modelo de negocios que contribuya a la transferencia de innovaciones en la producción de jitomate bajo invernadero en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Morelos?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Diseñar una estrategia de intervención en la producción de jitomate bajo invernadero en la localidad de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor., mediante la caracterización de la dinámica de la innovación, la identificación de la problemática y alternativas de solución, así como la formulación de un proyecto de asistencia técnica e insumos que facilite la transferencia de innovaciones a fin de contribuir al incremento de la productividad y competitividad de los agricultores.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- i. Caracterizar la dinámica de la innovación en los productores de jitomate bajo invernadero utilizando encuestas de línea base, indicadores de adopción de innovaciones y redes sociales para la determinar el nivel de innovación en los productores.
- ii. Identificar la problemática de los productores de jitomate bajo invernadero en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor., así como sus causas y alternativas de solución mediante el árbol de problemas y matriz de marco lógico a fin de seleccionar actividades clave que les integren una agenda de innovación.
- iii. Formular un proyecto de asistencia técnica especializada y compras consolidadas de insumos para la producción bajo invernadero en la región de Jonacatepec, Mor., determinando su factibilidad, rentabilidad y riesgos a fin de facilitar la transferencia de innovaciones en las unidades de producción.

#### **1.4 Hipótesis**

- i. Los productores de jitomate en invernadero de Amacuitlapilco Jonacatepec Morelos presentan un índice de adopción de innovaciones bajo, ocasionado por un alto grado de individualismo y asistencia técnica basada en la oferta tecnológica de proveedores de insumos.
- ii. Existe un desaprovechamiento del potencial productivo en la región por parte de los productores en estudio, dado que el rendimiento promedio en el municipio es de 231 t/ha y ellos obtienen 190 t/ha.
- iii. Las actividades que deben integrar la agenda de innovación son: Análisis de suelo y agua, capacitación y acompañamiento para nutrición y control de plagas, establecimiento de unidades demostrativas, implementación de bitácoras contables y análisis e interpretación la información, programación de la producción para aprovechar ventanas de precios, así como ventas a detallistas o al consumidor final.

#### **1.5 Organización del trabajo**

El presente trabajo de investigación está estructurado en cinco capítulos (Figura 1), el primero es la introducción que consta de los antecedentes y justificación, preguntas a responder, objetivos e hipótesis.

El segundo capítulo contiene el marco conceptual y el marco de referencia. En el marco conceptual se describen aquellos conceptos teóricos que ayudan a sustentar las metodologías utilizadas para el cumplimiento de los objetivos específicos.

En el capítulo tres se abordan las metodologías utilizadas para la obtención, procesamiento y análisis de la información durante el desarrollo de la investigación. En el cuarto capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron y consta de tres puntos principales: 1. caracterización de la dinámica de la innovación, 2. problemática principal causas y alternativas de solución y 3. Formulación de un proyecto para asistencia técnica e insumos para la producción.

En el capítulo cinco se abordan las conclusiones, recomendaciones, así como las limitantes de la investigación.

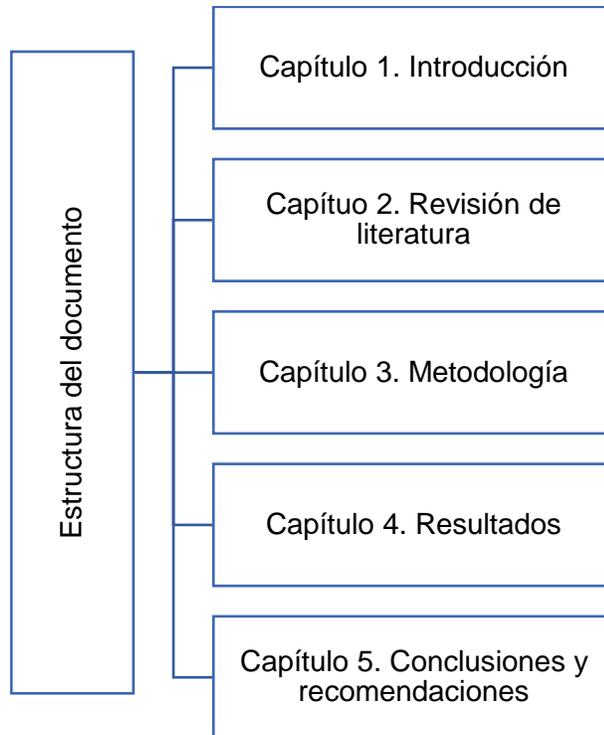


Figura 1. Organización del trabajo  
Fuente: Elaboración propia

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

Este capítulo se aborda en dos secciones, la primera corresponde al marco conceptual que incluye los principales conceptos que sustentan los métodos utilizados para desarrollar estrategia de intervención. La segunda parte consta de un marco de referencia donde se aborda la situación actual y perspectivas de la producción de jitomate en México con énfasis en el estado de Morelos y el municipio de Jonacatepec.

### 2.1 Marco conceptual

#### 2.1.1 Red de valor

La idea de red de valor fue propuesta por Nalebuff & Brandenburger (1996), ellos consideran a los negocios como un juego, en este sentido los jugadores en la cancha de los negocios son: proveedores, clientes, complementadores y competidores estando al centro del terreno de juego, la empresa (Figura 2).

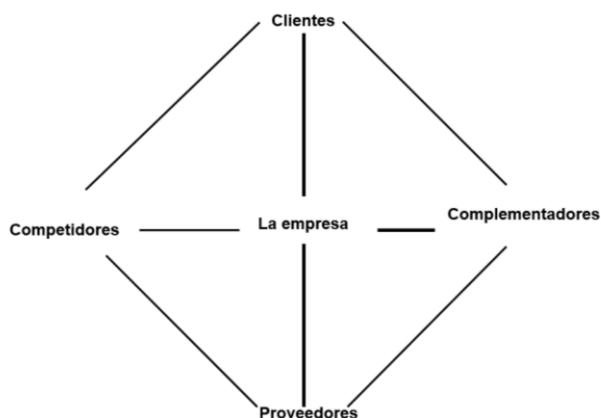


Figura 2. La red de valor  
Fuente: Nalebuff & Brandenburger (1996)

Como se puede apreciar en la Figura 2, en la parte vertical de la estructura de la red de valor se encuentran los proveedores y clientes, estos actores son socios en la creación de valor de allí que tan importante es tener una buena relación con los clientes como con los proveedores, por lo tanto, se dice que proveedores y clientes desempeñan papeles simétricos. En la parte horizontal de la red de valor

los actores desempeñan papeles reflejos, ya que mientras el complementador hace que el producto o servicio de la empresa sea más valorado por el cliente, el competidor hace lo contrario (Nalebuff & Brandenburger, 1996).

Por su parte Muñoz & Santoyo (2011) utilizaron el concepto de red de valor propuesto por Nalebuff & Brandenburger (1996) y lo adaptaron al sector agroempresarial, además indicaron que la red de valor es “una forma de organización de un sistema productivo especializado en una actividad en común, caracterizada por la concentración territorial de sus actores económicos y de otras instituciones, con el desarrollo de vínculos de naturaleza económica y no económica que contribuye a la creación de valor o riqueza tanto para sus miembros como su territorio”.

Es muy común que muchas empresas no perciban la simetría entre proveedores y clientes, ya que se ha generalizado la frase que el cliente siempre tiene la razón y en el afán de complacer a sus clientes dejan a un lado las relaciones con proveedores. Así mismo, se presenta una miopía por parte de las empresas en cuanto a los complementadores al no considerarlos relevantes, siendo que una excelente interrelación con complementadores puede ser determinante en el éxito o fracaso de una empresa.

### **2.1.2 Innovación**

Para muchos la innovación es considerada un motor que contribuye a la competitividad de las empresas; sin embargo, el término innovación suele asociarse únicamente con tecnologías de punta, inventos y modelos disruptivos como los adoptados por Amazon<sup>®</sup>, Netflix<sup>®</sup> y Apple<sup>®</sup>, esto conlleva a ver la innovación como algo que solamente es para grandes empresas tecnológicas y se deja de innovar, por tanto, es importante conocer el concepto de innovación. A continuación, se presentan algunas definiciones de innovación.

De acuerdo con el manual de OSLO “una innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de los mismos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores y que ha sido puesto a

disposición de los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso)” (OCDE, 2018).

De acuerdo con (Muñoz Rodríguez et al., 2007) innovación es cualquier cambio basado en el conocimiento que genera valor socialmente aceptable y ambientalmente sostenible.

Derivado de los conceptos anteriores se está en condiciones de asegurar que cualquier empresa, por muy pequeña o joven que sea, es capaz de innovar al hacer cambios en sus procesos, productos o modelos de negocios para ser más competitiva.

### **2.1.3 Redes de innovación**

Para Castells (2000) una red “es un conjunto de entidades o nodos interconectados”. En el caso del sector agropecuario se puede considerar como una entidad o nodo a un productor, un proveedor de insumos, una institución de investigación, una institución financiera, una organización de la sociedad civil, un extensionista, por citar algunos. Aunque existen redes donde se pueden considerar nodos a objetos, vegetales, páginas de internet, mercados (Gallegos et al., 2017).

Ahora bien, si todos o algunas entidades presentan algún tipo de vínculo o relación, por ejemplo un productor consulta a un extensionista o un instituto de investigación capacita a productores o extensionistas se configura una red donde existe interacción entre nodos (Gallegos et al., 2017).

Las características importantes de las redes a considerar son estructuras abiertas y cambiantes en el tiempo, lo que permite que las redes se expanden o se reducen de acuerdo a la adición o sustracción de nodos (Castells, 2000).

La importancia de estudiar y comprender a las redes radica en que existe una tendencia histórica que las funciones y procesos dominantes se estructuran en redes (Castells, 2000) y una vez que se hayan analizado es posible intervenirlos y en su caso modificarlas a conveniencia.

#### **2.1.4 Planeación**

Todas las personas realizan planeación a lo largo de su vida, muchas veces de forma involuntaria dado que la planeación está asociada con las actividades que se realizarán en un futuro con el fin de lograr algún resultado. En palabras de Munch (1997) la planeación “son las actividades donde se determinan exactamente de los resultados a obtener, así como el análisis del entorno para prever posibles riesgos y oportunidades”. El hecho de analizar el entorno y prever los riesgos hace que la planeación se vuelva un proceso complejo, ya que el entorno es dinámico y los riesgos son probabilidades que ocurran eventos desfavorables.

Para Ackoff (2002), “la planeación es diseñar un futuro deseado así como los medios efectivos para conseguirlo”. En el ámbito empresarial es indispensable contar con un conocimiento a detalle de la situación actual, ya que para determinar el rumbo se necesita determinar la posición actual de la empresa. El diagnóstico es una herramienta útil para conocer la situación actual de una organización o empresa.

#### **2.1.5 Diagnóstico**

Luna (2014) señala que “un diagnóstico es un proceso donde se averigua como funciona una empresa u organización en el presente y obtiene información precisa para planear las intervenciones que contribuyan a un cambio de situación”. El resultado del diagnóstico que se realiza en la empresa debe proveer información necesaria a los directivos para definir objetivos y metas en el corto, mediano y largo plazo que contribuya a pasar de una situación real a una situación ideal o deseada.

#### **2.1.6 Enfoque de marco lógico**

El enfoque de marco lógico (EML) es una herramienta de planeación que se ha utilizado en programas de desarrollo a principios de los 1970. Originalmente se utilizó en el ámbito privado basado en la teoría de gestión por objetivos durante los años 60 (AusAID, 2003).

El enfoque de marco lógico es una herramienta analítica, de presentación y de gestión que ayuda a los planificadores y gerentes a:

- ❖ Realizar un diagnóstico de la situación existente en la preparación de proyectos.
- ❖ Establecer un orden lógico de medios para alcanzar los objetivos
- ❖ Identificar los riesgos que pudieran obstaculizar el logro de los objetivos para resultados
- ❖ Establecer la forma de llevar a cabo el monitoreo y evaluación de productos y resultados
- ❖ Monitorear y revisar proyectos durante la implementación.

### **2.1.7 Modelos de negocios**

La idea de negocio es la base de la cual se origina toda empresa o proyecto de inversión empresarial “Es una descripción precisa de las operaciones básicas de un negocio que se piensa abrir” (OIT, 1999).

Para Osterwalder & Pigneur (2011), un modelo de negocios “describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor”. Ellos proponen un diagrama que comúnmente se le denomina “lienzo canvas” donde representa los nueve puntos principales que debe contener un modelo de negocios. Los nueve módulos que debe contener el modelo de negocios son: Propuesta de valor, Segmentos de mercado, Canales de distribución, Relación con clientes, Socios clave, Recursos clave, Actividades clave, Estructura de costos y Estructura de ingresos.

El modelo de negocio sirve al emprendedor para estructurar las ideas, dado que antes de iniciar un negocio se cuenta con diversas ideas, pero no todas son factibles de materializarse por tanto es necesario hacer un análisis minucioso para determinar la idea de negocio y así incrementar la probabilidad de tener éxito.

### **2.1.8 Proyectos de inversión**

Existen muchas definiciones de proyecto, sin embargo, se puede considerar que un proyecto es una propuesta de solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. Un proyecto de inversión es una propuesta detallada que cuando se le asigna un monto de capital y se pone en marcha producirá un bien o un servicio útil a la sociedad. (Sapag Chain, 2008).

Por su parte Córdoba (2011) señala que un proyecto de inversión es una propuesta técnica y económica para resolver un problema de la sociedad utilizando los recursos humanos, materiales y tecnológicos disponibles, mediante un documento escrito que comprende una serie de estudios que permiten al inversionista saber si es viable su realización.

En el proceso de formulación y evaluación de un proyecto lo que se busca es darle una forma concreta a aquello que pensamos hacer con el propósito de evaluar antes de empezar a gastar en grande, si lo que nos estamos proponiendo hacer es lo más adecuado porque es lo socialmente deseable, lo técnicamente factible, lo económicamente eficaz, eficiente y rentable, y lo ambientalmente sustentable y si en conjunto será sostenible en el tiempo (Escudero Cabada, 2004).

Derivado de lo anterior se puede sugerir que un proyecto sirve para orientar las acciones y para tomar decisiones de los inversionistas. La evaluación de un proyecto se da en dos niveles, la primera es la evaluación económica o privada de del proyecto, la segunda es la evaluación de rentabilidad. En la evaluación privada se determina el punto de equilibrio, y el flujo de efectivo de la empresa, mientras que en la de rentabilidad se calculan los indicadores de rentabilidad del proyecto.

Los principales indicadores de rentabilidad que son utilizados al momento de evaluar un proyecto de inversión son:

- a) Valor Actual Neto
- b) Tasa interna de rentabilidad
- c) Relación beneficio-costo

### 2.1.8.1 Valor Actual Neto (VAN)

Córdoba (2011) señala que el Valor Actual Neto (VAN) “es la diferencia entre ingresos y egresos actualizados, también se puede decir que es la suma actualizada de todos los beneficios, costos e inversiones del proyecto”. Para fines prácticos se puede ver como la suma actualizada de los flujos netos de cada periodo del proyecto menos la inversión inicial. Se calcula con la siguiente expresión:

$$VAN = -I_0 + \sum_{n=1}^{n=t} \frac{F_n}{(1+r)^n}$$

Donde:

$VAN$  es Valor Actual Neto

$F_n$  es flujo neto de efectivo en cada año de horizonte del proyecto

$r$  es la tasa de rendimiento mínima aceptable

$I_0$  inversión realizada en  $t=0$

$n$  horizonte del proyecto (años)

$t$  último año del horizonte del proyecto

En el Cuadro 1 se presentan las distintas interpretaciones del VAN atendiendo al valor resultante del cálculo.

Cuadro 1. Interpretación de indicadores del Valor Actual Neto (VAN)

Valor	Interpretación	Criterio de decisión
$VAN > 0$	La inversión producirá ganancias por encima de la rentabilidad exigida ( $r$ )	El proyecto se acepta

Valor	Interpretación	Criterio de decisión
VAN<0	La inversión producirá ganancias por debajo de la rentabilidad exigida	El proyecto se rechaza
VAN=0	La inversión no producirá ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Fuente: (Córdoba Padilla, 2011)

### 2.1.8.2 Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

Matemáticamente la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), es la tasa a la cual el VAN es igual a cero. Se determina por iteraciones hasta que la iguala a la suma de los flujos actualizados a la inversión inicial (Baca Urbina, 2013).

Para que un proyecto sea aceptado por el criterio de la TIR, esta tasa debe ser superior o igual a la Tasa de Rendimiento Mínima aceptable (TREMA), de lo contrario el proyecto se rechaza.

La expresión para calcular la TIR proviene de la VAN mediante la siguiente expresión:

$$0 = -I_0 + \sum_{n=1}^{n=t} \frac{F_n}{(1+r)^n}$$

Donde  $r$  representa la TIR cuando la expresión se iguala a cero.

### 2.1.8.3 Relación beneficio costo

La relación beneficio costo es otro indicador para evaluar un proyecto, y se representa mediante un cociente de todos los costos actualizados entre los ingresos actualizados del proyecto. Para que un proyecto sea aceptado por este criterio, es necesario que dicho cociente sea mayor o igual a uno, de lo contrario el proyecto debe rechazarse.

## 2.2 Marco de referencia

### 2.2.1 Producción mundial de tomate

De acuerdo con datos de la FAO, en 2018 a nivel mundial se produjo 182,364,579.00 de toneladas de tomates frescos. Los tres principales países productores fueron China (61,6), India (19) y Estados Unidos (12.6), (Figura 3).

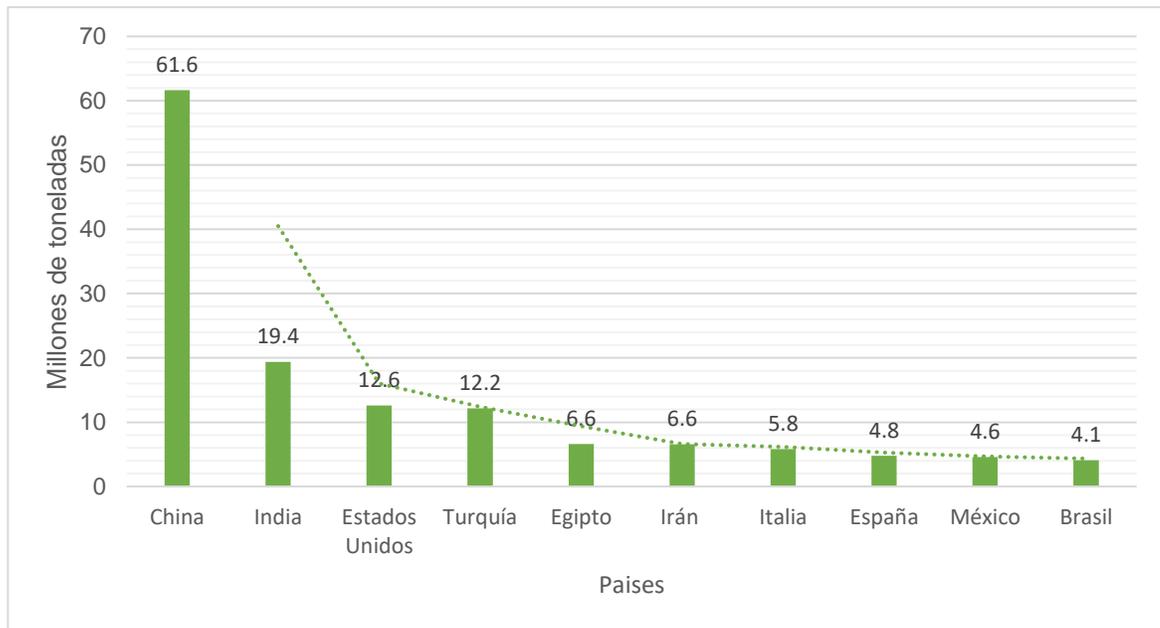


Figura 3. Principales países productores de tomate en 2018

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT

En el mismo año México ocupó el noveno lugar en la producción de jitomate con 4,559,375 toneladas (incluye tomate de cáscara) con un incremento del 7.45% con respecto al año 2017.

### 2.2.2 La producción nacional

La producción de jitomate en México durante los últimos 18 años ha crecido en un 65%, en el 2000 se tenía una producción de 2,084,442.72 toneladas, en 2018 el SIAP reportó que nuestro país produjo 3,780,950.01 toneladas de jitomate (Figura 4).

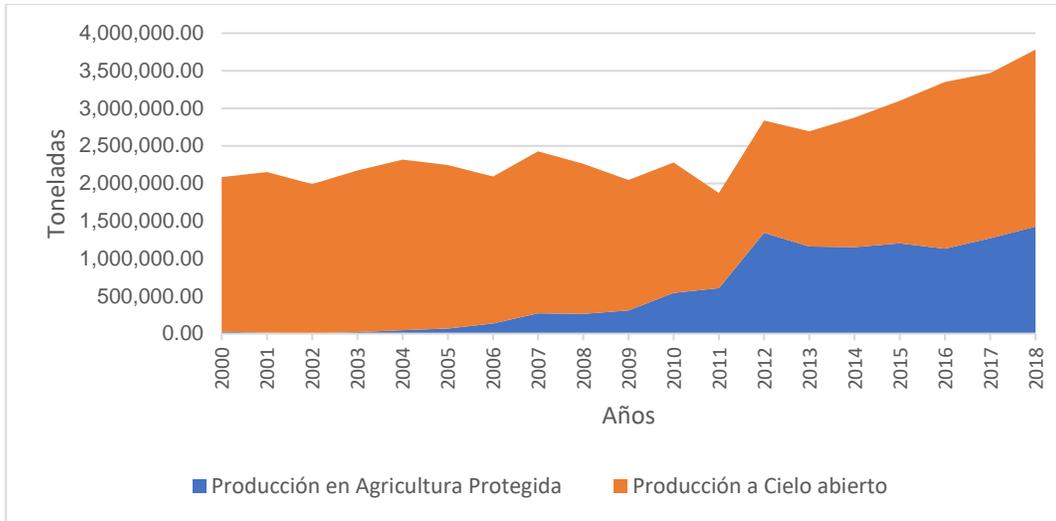


Figura 4. Producción de jitomate en México 2000-2018

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP 2020

Vale la pena mencionar que al observar la superficie sembrada durante el periodo que comprende del año 2000 a 2018, se aprecia una disminución de un 38% (Figura 5), esto sugiere que, si bien la superficie sembrada va a la baja, los rendimientos se han incrementado.

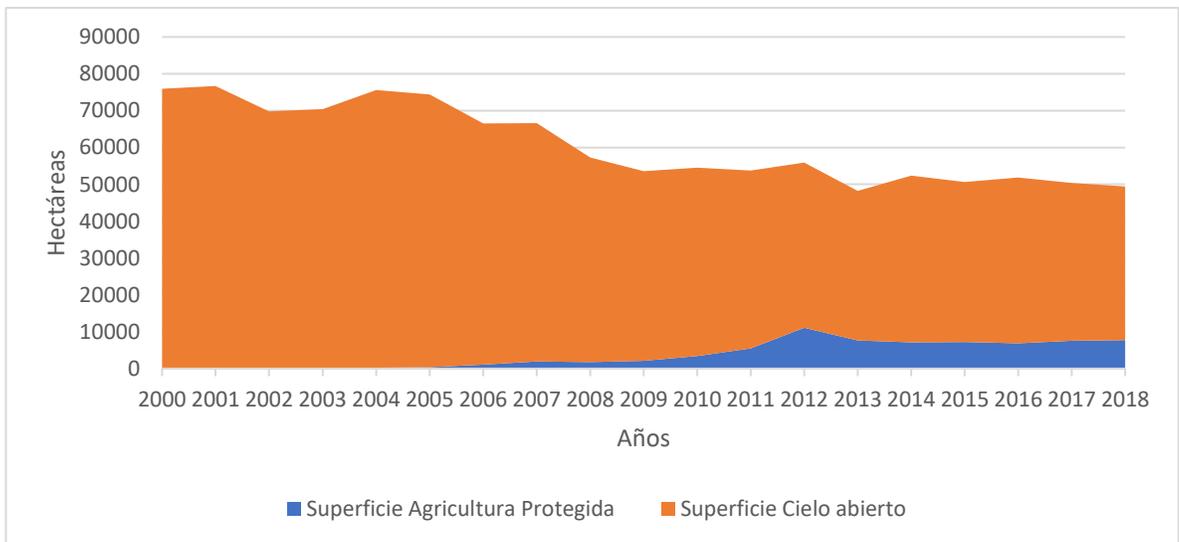


Figura 5. Superficie sembrada jitomate 2000-2018

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP 2020

### 2.2.3 Estados productores de jitomate en México

Según el SIAP 2018, los estados de Sinaloa, San Luis Potosí, Michoacán y Jalisco produjeron el 51% de la producción nacional (3,780,950.01 ton). El estado de Morelos ocupó el octavo lugar con una producción de 146,058.14 toneladas, que representa el 3.8% de la producción nacional (Figura 6).

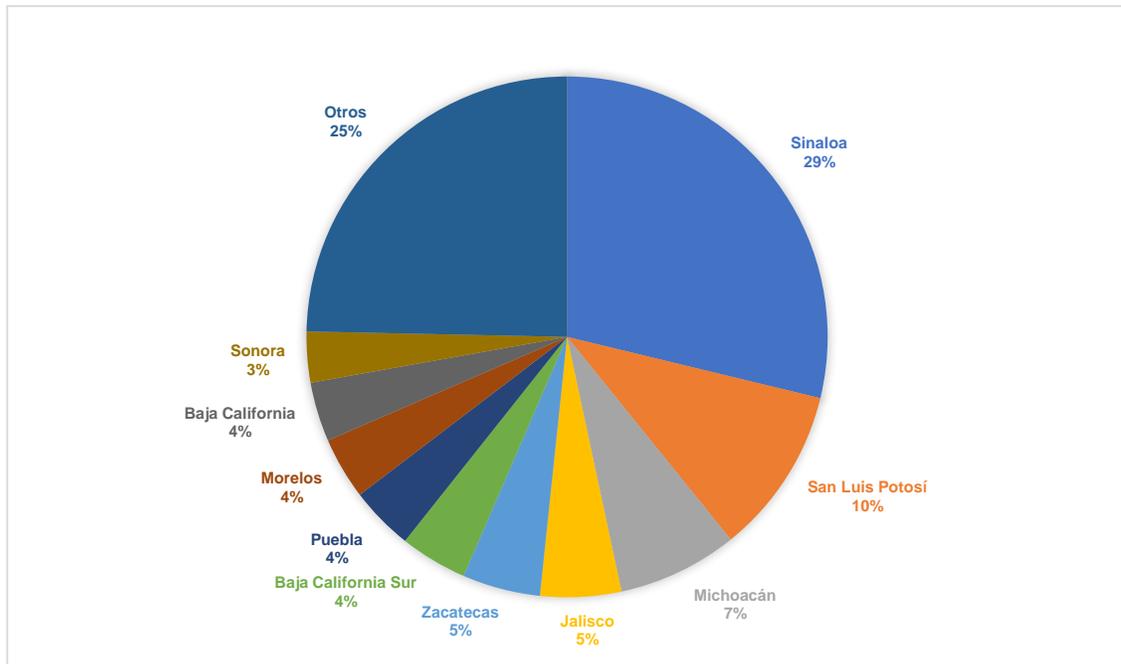


Figura 6. Principales estados productores de jitomate en México en 2018  
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP 2020

### 2.2.4 Producción nacional de jitomate en agricultura protegida

Para 2018 el SIAP reportó 7,737.14 hectáreas de jitomate con agricultura protegida (invernadero, malla sombra y macro túnel). Los principales estados con superficie de jitomate en agricultura protegida se presentan en la Figura 7.

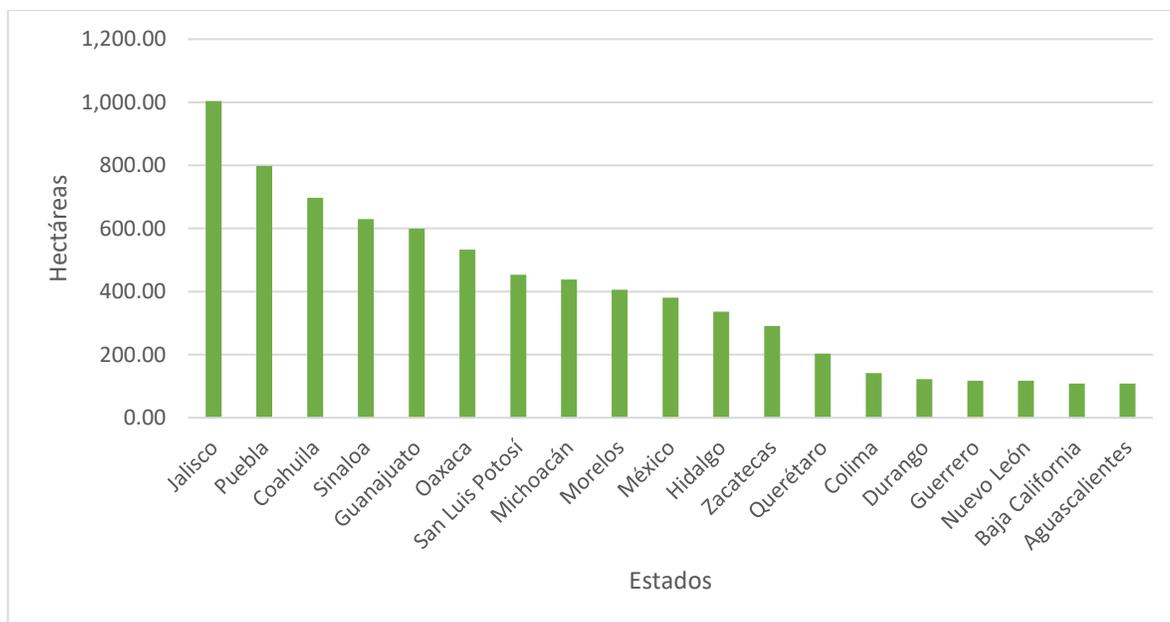


Figura 7. Principales estados productores de jitomate en AP en 2018

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP 2020

Aquellos que tienen mayor superficie de jitomate en agricultura protegida para la producción de jitomate son: Jalisco, Puebla y Coahuila, mientras el estado de Morelos ocupó el noveno lugar con 406 hectáreas.

### 2.2.5 Producción y rendimientos de jitomate en agricultura protegida

Según el SIAP en 2018 México obtuvo una producción de 1,424,468.18 toneladas de jitomate bajo agricultura protegida, esto representó el 37.7% de la producción nacional.

Cuando se analizó la producción y el rendimiento del jitomate en agricultura protegida en México, se encontró que los principales estados productores son: Puebla, Jalisco y Michoacán; por su parte aquellos con los mejores rendimientos fueron Querétaro, Aguascalientes y Nuevo León (Figura 8).

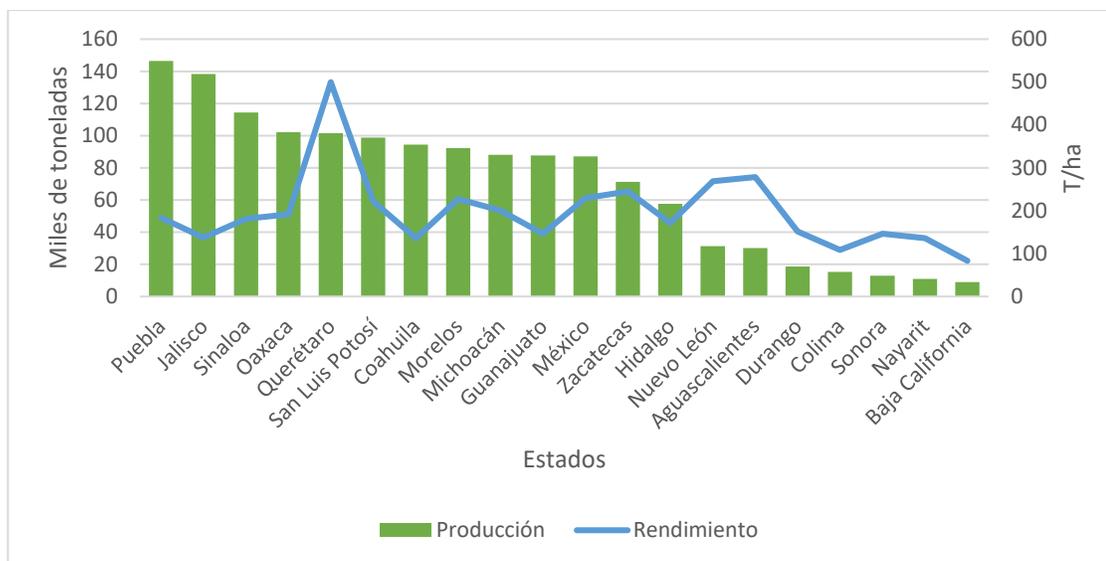


Figura 8. Producción vs rendimientos de jitomate en Agricultura protegida  
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP 2020

El estado de Morelos ocupó el octavo lugar en la producción de jitomate con agricultura protegida que según el SIAP fue de 92,257.95 toneladas, esto significa que de la producción total (146,058.14 ton) en el estado, 63.17% se produce en agricultura protegida, con un rendimiento promedio de 227.07 t/ha.

### 2.2.6 Producción de jitomate en Morelos

Los principales municipios morelenses que produjeron más del 50% del jitomate fueron: Atlatlahucan (17.16%), Totolapan (7.26%), Mazatepec (6.16%), Tlayacapan (5.68%), Yecapixtla (8.58%) y Tepalcingo (6.31%) (Figura 9).

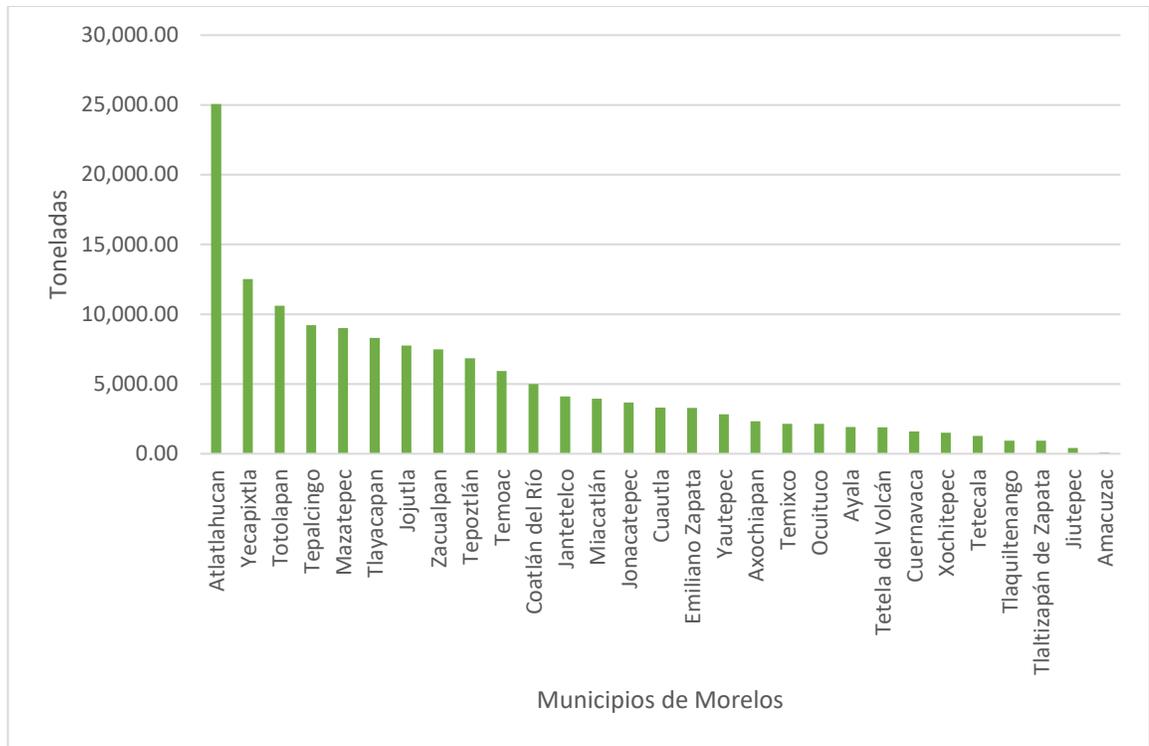


Figura 9. Producción de jitomate en Morelos por municipios 2018

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP 2020

El municipio de Jonacatepec ocupó el lugar catorce con una producción de 3,671.00 toneladas de jitomate de los cuales el 88% se produjo bajo agricultura.

En cuanto a rendimientos en la producción de jitomate bajo agricultura protegida en Morelos, el mayor lo obtuvo el municipio de Temixco con 244 t/ha y el menor con 156 t/ha. en Atlatlahucan. El rendimiento promedio para Jonacatepec fue de 231 t/ha.

### 3. METODOLOGÍA

Este capítulo contiene los procedimientos metodológicos que se usaron para materializar cada uno de los objetivos. Primeramente, se encuentra la delimitación de la zona de estudio y el espacio temporal, en seguida se exponen los métodos utilizados para la caracterización de la dinámica de la innovación, identificación del problema, causas y alternativas de solución y evaluación de un proyecto de inversión para la implementación de las alternativas de solución. En cada apartado se describe la fuente de información, instrumento de colecta de datos y procedimiento de análisis de datos

#### 3.1 Delimitación espacial y temporal

El área de estudio de la presente investigación se encuentra delimitada por los municipios de Jonacatepec y Jantetelco (Figura 10), mismo que pertenecen a la región nororientes del estado de Morelos.

El municipio de Jonacatepec se encuentra entre los paralelos  $18^{\circ} 35'$  y  $18^{\circ} 44'$  de latitud norte; los meridianos  $98^{\circ} 45'$  y  $98^{\circ} 53'$  de longitud oeste; altitud entre 1 100 y 1 700 m. Colinda al norte con los municipios de Ayala y Jantetelco; al este con los municipios de Jantetelco y Axochiapan; al sur con los municipios de Axochiapan y Tepalcingo; al oeste con los municipios Tepalcingo y Ayala.

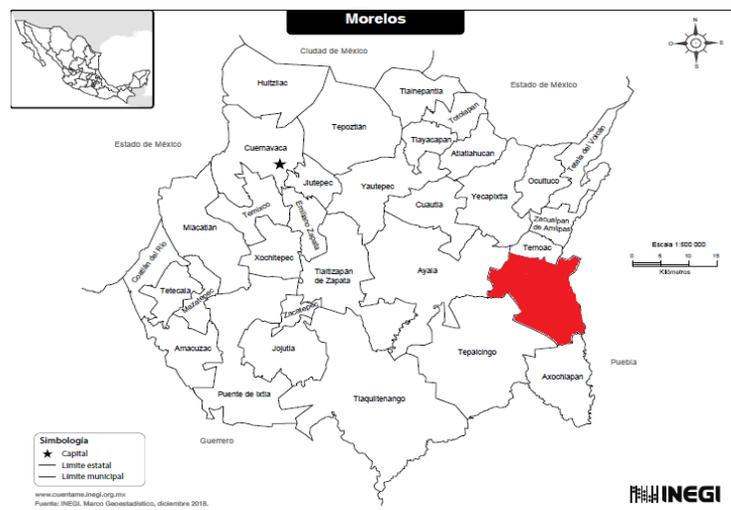


Figura 10. Región de estudio  
Fuente: INEGI

La información se levantó de en los meses de octubre y diciembre de 2019, los datos que reportaron los productores corresponden a ciclos de producción de marzo a agosto de 2019.

### **3.2 Para la caracterización de la red de valor y la dinámica de la innovación**

La red de valor se analizó utilizando la metodología propuesta por Nalebuff & Brandenburger (1996), donde se ubicó a cada uno de los actores de la red de valor (empresa tractora, proveedores, clientes, competidores y complementadores) además se determinó el papel que juegan los productores de jitomate bajo invernadero de Amacuitlapilco, Jonacatepec Morelos.

Para recabar datos de la red de valor en la que participan los productores de jitomate en invernadero, se utilizaron encuestas semiestructuradas dirigidas a productores y al encargado de la plaza MOR-MEX. Los datos recabados tienen que ver con los canales de comercialización, clientes, proveedores, competidores y la problemática que estos actores perciben.

Para construir los flujos comerciales se consideró la información proporcionada por los productores y el encargado de la plaza Mor-Mex y se diseñó un diagrama de flujo donde se especifica el canal que sigue la producción de jitomate en invernadero que se produce en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

En cuanto a los costos de producción, fue muy difícil obtenerlos con precisión dado que los productores no contaban con bitácoras o registros de costos de producción, por lo que se utilizó la información de un productor quien tenía los mejores registros con datos semiestructurados.

Para la caracterización de la dinámica de la innovación se utilizó una encuesta de línea base que se estructuró por los apartados: 1. Identificador de la encuesta, 2. Perfil de productor, 3. Dinámica de la actividad, 4. Dinámica de la innovación y 5. Redes sociales (Apéndice 1).

La encuesta fue aplicada a 27 productores de jitomate bajo invernadero de Amacuitlapilco que pertenece al Municipio de Jonacatepec y a 3 de la localidad

de Amayuca que pertenece al municipio de Jantetelco. El método para seleccionar a los encuestados fue mediante una combinación de muestreo dirigido y bola de nieve, dado que inicialmente se conocían a diez productores, estos a su vez refirieron a otros productores.

En el apartado **dinámica de la innovación** se consideró un catálogo de treinta buenas prácticas en la producción de jitomate bajo invernadero, durante la encuesta se preguntó a los responsables de las unidades de producción si efectuaban o no dichas prácticas con la finalidad de obtener datos para determinar el índice de innovación.

En la parte de **redes sociales**, fue importante determinar el flujo de información técnica que hay entre los agricultores de la zona de estudio. La pregunta realizada fue: ¿Principal Persona, organización, institución o evento de la que aprende o acude cuando tiene problemas relacionados con la producción de jitomate?

Una vez terminada la fase de campo se procedió al análisis de datos. Se diseñó una hoja de cálculo en el programa Microsoft Office Excel 2019®, con el fin de sistematizar la información recabada en las entrevistas. Posteriormente utilizando estadística descriptiva se obtuvo medidas de tendencia central para definir el perfil del productor, dinámica de la actividad y dinámica de la innovación. Con la misma hoja de cálculo se realizó el cálculo del InAI y el TAI.

El flujo de información técnica se representó mediante un diagrama de red (vínculos y nodos) fue generado con ayuda del software UCINET® y además se calculó los indicadores de tamaño, densidad y centralidad de la red.

### **3.3 Para la identificación del problema, causas y alternativas de solución**

Para la identificación de la problemática, complejo causal y alternativas se siguió la metodología de marco lógico propuesto por la CEPAL.

De acuerdo con la CEPAL en la metodología de marco lógico (MML) se realizan cuatro tipos de análisis: el análisis de involucrados, el análisis de problemas

(situación actual), el análisis de objetivos (situación mejorada) y el análisis de estrategias.

La identificación del problema se determinó considerando en primer lugar los efectos (malestares) que son percibidos por los agricultores, posteriormente se analizaron las causas que originan esos efectos, finalmente se determinó el problema principal.

El árbol de objetivos se construyó a partir del árbol del problema que básicamente consistió en pasar de situaciones negativas a positivas. Las alternativas de solución se eligieron para atacar las causas del problema principal.

Finalmente, en una matriz de indicadores para resultados (MIR), se establecieron las actividades que se consideraron claves para resolver la problemática que aqueja a los productores de jitomate bajo invernadero de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

### **3.4 Para formular el proyecto de asistencia técnica e insumos**

Para este apartado se contó con la participación de cinco productores que se encuentran interesados en participar en la estrategia de intervención, así como de un asesor técnico con experiencia en la producción de jitomate en invernadero, un productor de plántula de jitomate de la localidad de Amacuitlapilco y un proveedor mayorista de insumos en Cuautla, Mor.

La estructura del proyecto quedó integrada por: estrategia comercial, diseño técnico, diseño organizativo, evaluación económica, rentabilidad y riesgos.

En la estrategia comercial se diseñó el modelo de negocios con base al lienzo propuesto por Osterwalder & Pigneur, (2011), además se analizó, la oferta, la demanda, clientes, producto, precio, plaza y promoción.

En el aspecto técnico, se precisó la localización, el tamaño, el proceso de prestación del servicio, maquinaria y equipo necesario. En la parte organizativa

se estructuró el diagrama organizacional para la operación del proyecto, definición de puestos y salarios.

En la evaluación económica se realizó con el cálculo de costos fijos y variables e ingresos con un horizonte a cinco años a fin de calcular el punto de equilibrio y el flujo de efectivo en cada año de operación del proyecto.

Para el análisis de rentabilidad se consideró la TREMA (tasa de rentabilidad mínima aceptable) y se calcularon los indicadores de rentabilidad tales como: Valor Actual Neto (VAN), TIR (tasa interna de rentabilidad) y la relación beneficio costo.

En el análisis de riesgos se analizó como varían los indicadores de rentabilidad ante una disminución del margen de utilidad por la venta de insumos y la ausencia del pago por el concepto de asistencia técnica.

## **4. RESULTADOS**

En el capítulo 4 se presentan los resultados encontrados durante el proceso de investigación, donde se aborda la caracterización de la dinámica de la innovación, el análisis de las causas del problema y alternativas de solución, y finalmente la formulación del proyecto para brindar asistencia técnica e insumos para la producción.

### **4.1 Caracterización de la Dinámica de la innovación**

#### **4.1.1 La red de valor**

La estructura de la red de valor en donde participan los productores de jitomate en invernadero de Amacuitlapilco, Jonacatepec Morelos se presenta en la Figura 11.

##### **4.1.1.1 La empresa tractora**

En la mayoría de las cadenas de valor agroalimentarias las empresas tractoras son grandes comercializadoras y supermercados, ya que son quienes dominan o atraen a proveedores y clientes. Los agricultores de Amacuitlapilco al encontrarse desarticulados no son considerados como una empresa tractora, ya que de forma individual compran sus insumos y del mismo modo llevan su cosecha vender en la plaza MOR-MEX.

MOR-MEX que es administrada por la Unión de Productores de los Altos de Morelos (UPALMOR) que cuentan con un espacio de 85 mil metros cuadrados sobre la carretera Cuautla-Atlatlahucan a 34.5 km de Jonacatepec, en este lugar se reúnen vendedores (productores) y compradores (intermediarios) de diferentes frutas y hortalizas como son: jitomate, pepino, limón, calabaza, chile, cebolla entre otros, para realizar transacciones de compra y venta.

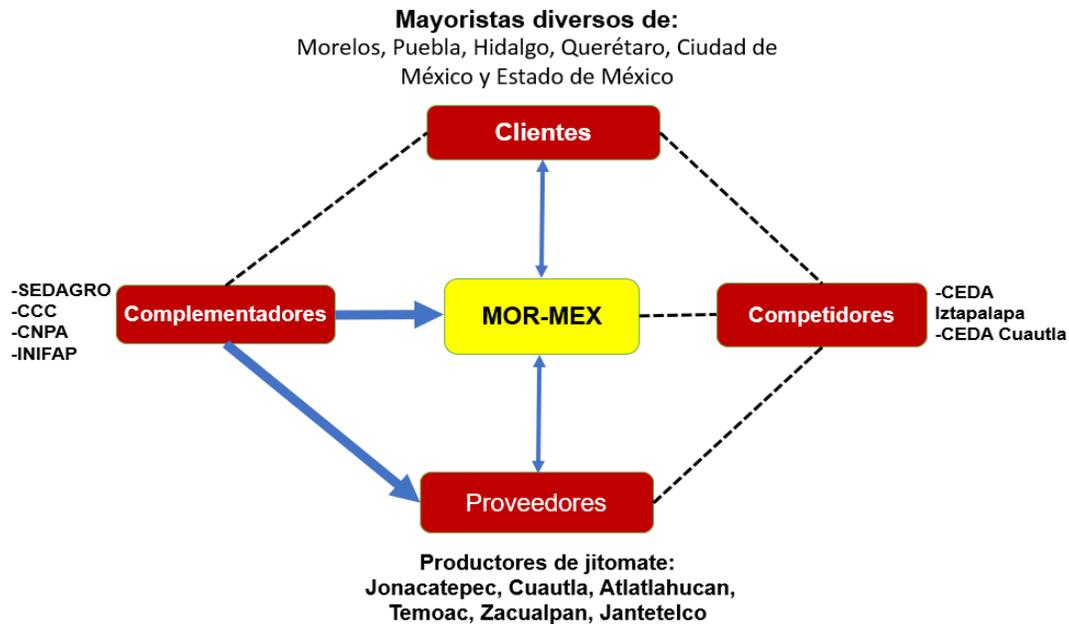


Figura 11. Red de valor central para la producción de jitomate de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

Fuente: Elaboración propia con datos de entrevistas semiestructuradas

#### 4.1.1.2 Proveedores

El conjunto de proveedores está conformado por diversos productores de hortalizas que llevan sus productos a MOR-MEX para vender, estos productores son generalmente del estado de Morelos y son pequeños productores que tienen menos de 5 ha donde cultivan hortalizas a campo abierto y/o bajo agricultura protegida.

En el caso del jitomate los proveedores después de cada corte empacan en cajas de madera o plástico de 20 -25 kg y posteriormente lo llevan en una camioneta que trasporta un estimado de 30 a 35 cajas. Al llegar a MOR-MEX en la entrada se reportan con el comité de administración y compran un boleto para poder acceder al área de venta, el costo de la entrada es de \$30.00 (treinta pesos 00/100 MN).

El cliente es quien tiene un primer acercamiento con el productor para iniciar una negociación y la transacción de compraventa se da cuando el productor acepta

el precio al que el mayorista decide pagar; de no haber acuerdo tiene que esperar a que se le acerque otro comprador.

#### **4.1.1.3 Clientes**

Los clientes son diversos mayoristas que provienen de los estados de Puebla, Hidalgo, Querétaro, Ciudad de México, Estado de México y del propio Morelos, estos llegan con sus camiones tipo rabón o torton y compran su pase de entrada a la plaza y esperan la llegada de los productores que llevan sus cosechas.

La negociación entre cliente y proveedor se lleva a cabo en un ambiente de “estire y afloje” donde el mayorista es quien tiene un alto poder de negociación, conoce el comportamiento de precios y finalmente tiene la decisión si le conviene o no comprarle al productor.

Los mayoristas distribuyen los jitomates a: tianguis, CEDA's de Toluca, Ecatepec, mercados en Puebla, Hidalgo y Querétaro.

#### **4.1.1.4 Competidores**

Los competidores de MOR-MEX son principalmente las CEDA's de Iztapalapa y de Cuautla, la ventaja competitiva que MORMEX tiene frente a su competencia es que conecta directamente a los productores con los mayoristas en un mercado libre por lo tanto que sus clientes lo prefieren por los bajos precios que pueden conseguir al regatear a los productores.

#### **4.1.1.5 Complementadores**

En el rol de complementadores juegan instituciones públicas que complementan a la empresa tractora y a proveedores.

El gobierno del estado de Morelos a través de la SEDAGRO apoya con subsidios para mejorar la infraestructura de la plaza MOR-MEX. Por otro lado, se tiene a las organizaciones como CCC, CNPA y otras que ayudan a los productores a gestionar recursos estatales para ampliar sus invernaderos y mejorar sistemas de riego.

#### **4.1.1.6 Análisis de los proveedores de la red de valor**

Cuando analizamos el rol que juegan los productores de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor., dentro de toda la red de valor y al focalizar nuestra atención en los proveedores de la red, podemos observar que dichos productores son proveedores de MOR-MEX, pero a la vez son clientes de los promotores de insumos (Figura 12).

Los promotores de agro-insumos que están al centro de esta subred son personas que se dedican a promover y vender los insumos como son: semillas, fertilizantes y plaguicidas a los productores, y tienen una relación de negocios con las tiendas de insumos ya que del monto de las ventas obtienen una comisión, por lo que se puede afirmar que la “asistencia técnica” brindada por los promotores son basados en la oferta tecnológica. Sin embargo, el pago por asistencia técnica está de forma implícita en el precio de los insumos, en consecuencia, el precio de un producto aumenta en algunos casos hasta un 40% del precio en tienda.

Aunado a lo anterior en diversas ocasiones la recomendación de los asesores no funciona a la primera por lo tanto tienen que ir probando otros productos hasta que la plaga o enfermedad sea combatida, esto sin duda encarece el control de plagas y enfermedades.

Los principales proveedores de los promotores son dos tiendas de agroquímicos que se encuentran en la región cuyas razones sociales son: Agroquímicos la Huerta y Agroquímicos mi Ranchito que se localizan en el Crucero de Amayuca, Municipio de Jantetelco Morelos.

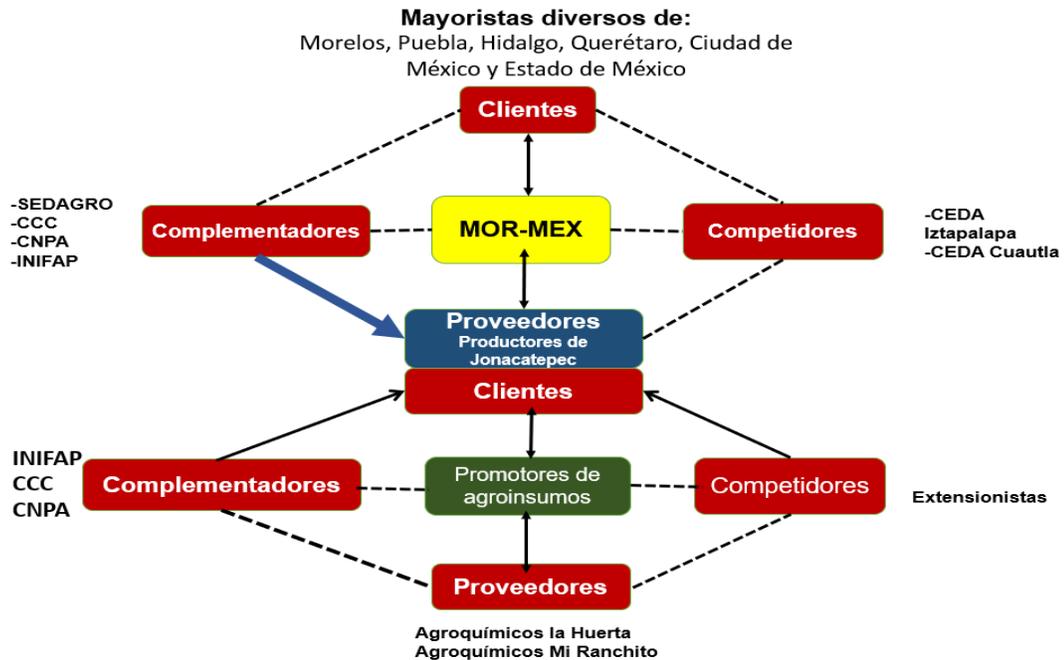


Figura 12. Red de valor para la producción de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor., con focalización en los proveedores

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos mediante entrevistas semiestructuradas

Se consideró que los extensionistas y eventualmente profesionistas independientes son quienes desempeñan el papel de competidores de los promotores de agroquímicos, dado que son ellos quienes han ofertado y brindado algunos cursos a productores sobre el manejo del cultivo, pero no han sido proveedores de los insumos por lo que se han visto limitados para insertarse como asesores técnicos especializados, ya que

En la parte de complementadores aparecen de nuevo las organizaciones campesinas que han contribuido con los productores para la gestión de recursos en SEDAGRO Morelos para la ampliación y/o implementación de nuevos proyectos de agricultura protegida.

El INIFAP Morelos aparece como complementador dado que ha generado investigaciones con relacionadas con la producción de jitomate en invernadero,

así mismo ha capacitado a un productor de Amacuitlapilco en la producción de plántula y que actualmente ya produce su propia plántula.

#### 4.1.2 Flujos comerciales

El 93% de la producción de jitomate en invernadero que se cultiva en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. se vende a mayoristas en MOR-MEX y solamente un 7% es captado por un mayorista del estado de Puebla, (Figura 13).

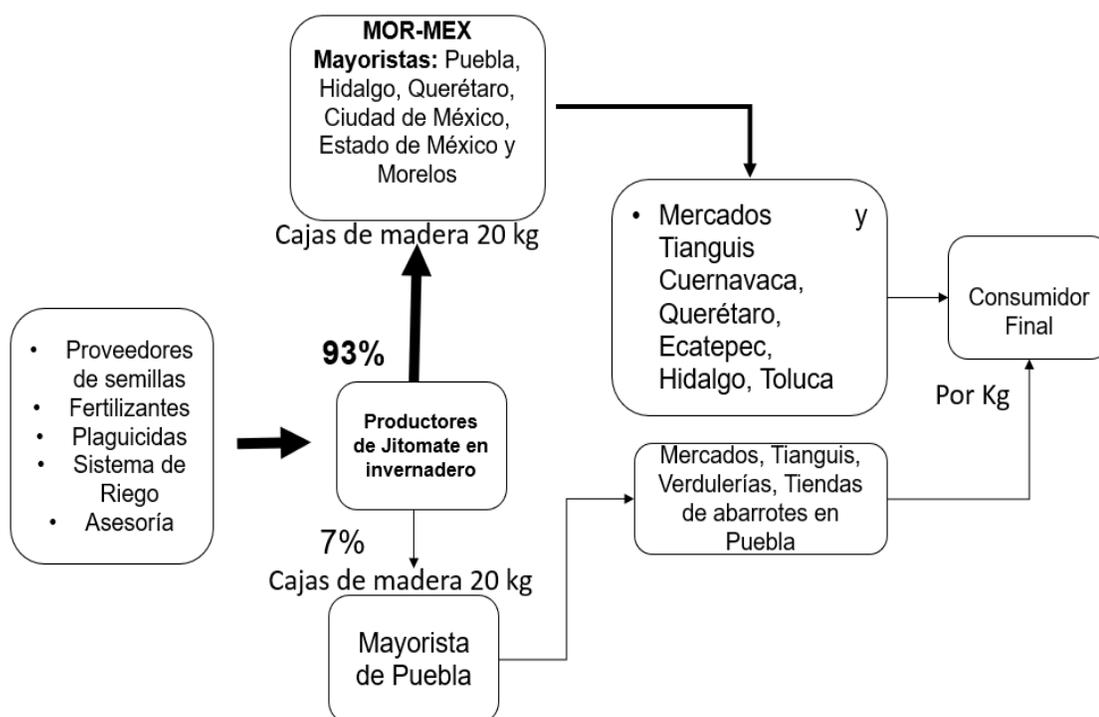


Figura 13. Flujos comerciales del jitomate producido en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

Fuente: Elaboración propia con datos de entrevistas semiestructuradas

Los promotores de agroinsumos (semillas, fertilizantes, plaguicidas y germinación) proveen de insumos a los productores, estos se sienten obligados a comprarles para todo ciclo del cultivo, esto significa que el promotor le tendrá que ir asesorando al productor que fertilizante o plaguicida aplicar durante todo el ciclo de cultivo.

En el caso de la semilla el productor lo compra con el promotor de ventas y posteriormente busca el servicio de germinación que generalmente se realiza en Cuautla Mor o Zacualpan de Amilpas, pagando 100 pesos por charola y la plántula es entregada un día antes del trasplante.

#### 4.1.3 Estructura de costos de producción.

Los principales costos estimados que se asocian a un módulo de 1000 m<sup>2</sup> de invernadero para la producción de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. se detalla en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Costos de producción en un módulo de 1000 m<sup>2</sup> en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

<b>Actividades</b>	<b>Monto</b>
Preparación del terreno	\$ 4,470.00
Siembra	\$ 16,000.00
Fertilización	\$ 20,131.00
Labores culturales	\$ 18,200.00
Riegos	\$ 6,200.00
Control de plagas y enfermedades	\$ 16,244.00
Cosecha y comercialización	\$ 20,320.00
Otros	\$ 1,250.00
	<b>\$102,815.00</b>

Fuente: Elaboración propia con información de los productores

Para producir en un invernadero de 1000 m<sup>2</sup> se requiere contar con \$102,815.00 pesos para el capital de trabajo, de los cuales el 47% (\$48,320.00) corresponde a pago de mano de obra (Figura 14).

Aquí vale la pena aclarar que los productores no perciben como un costo la mano de obra ya que al ser operado por la familia no existe un desembolso de dinero como tal y solamente toman en cuenta los pagos que realizan a proveedores.

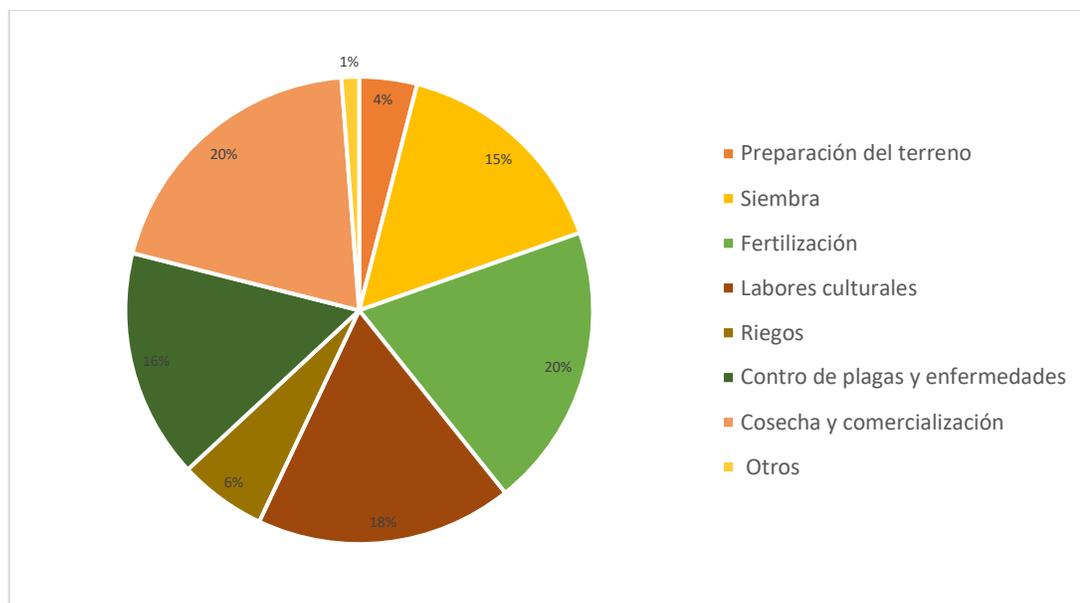


Figura 14. Costos de producción en un invernadero de 1000 m<sup>2</sup>  
Fuente: elaboración propia con información de los productores

Como se puede observar en la Figura 14 las actividades que más recursos económicos demandan son: Fertilización, labores culturales, control de plagas y siembra.

#### 4.1.4 Estructura de ingresos

Los ingresos estimados que se genera por la venta de jitomate se presentan en la Cuadro 3.

Cuadro 3. Estructura de ingresos de un invernadero de 1000 m<sup>2</sup> en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

Calidades	Cajas 20 kg	Precio de venta (\$)	Precio \$/kg	Ingreso
Primera (40%)	368	180.00	9.00	66,240.00
Segunda (35%)	322	150.00	7.50	48,300.00
Tercera (25%)	230	120.00	6.00	27,645.00
<b>Total</b>				<b>\$142,185.00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de los productores.

Con los datos de costos e ingresos se obtiene una relación beneficio costo de 1.4 y una utilidad de 39,749.00 al final del ciclo.

Si se considera dentro de los costos de producción la depreciación a diez años de un invernadero de 1000 m<sup>2</sup> que inicialmente costó \$400,000.00, la relación beneficio costos baja a 0.9 y la utilidad a -250.00.

Al igual que la mano de obra el costo de la depreciación pasa desapercibido por los productores, ya que no representa un desembolso directo, sin embargo, al considerar la depreciación en la relación costo beneficio se concluyó que este indicador baja de 1.4 a 0.9 en consecuencia la actividad se hace no rentable.

#### 4.1.5 Perfil de los productores

Los estadísticos descriptivos para las variables estudiadas se presentan en el Cuadro 4. Estos datos son muy similares a los hallados por Vargas et al. (2015) en un estudio titulado “Factores de innovación en agricultura protegida en la región de Tulancingo, Hidalgo”.

Con respecto a la variable edad se encontró que los productores entrevistados tienen una edad mínima de 26, un máximo de 58 y un promedio de 42.8 años. En cuanto a la escolaridad de los entrevistados se encontró que el mínimo fue de seis años que corresponde al sexto grado de primaria y, un máximo de 16 años con nivel licenciatura; el promedio de escolaridad fue de 8.9 años.

Cuadro 4. Perfil de los agricultores de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

<b>Estadístico</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Escolaridad (años)</b>	<b>Experiencia (años)</b>
Media	42.8	8.9	3.2
Mínimo	26.0	6.0	1.0
Máximo	58.0	16.0	8.0
Desviación estándar	9.3	2.8	1.8
Coeficiente de variación	21.9	32.0	58.8

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

Los años de experiencia reportada por los agricultores entrevistados tienen un mínimo de uno año, un máximo de ocho y un promedio de 3.2 años.

#### 4.1.6 Dinámica de la actividad productiva

La superficie promedio de invernadero que reportaron los agricultores entrevistados fue de 940 m<sup>2</sup>, con un mínimo de 500 m<sup>2</sup> y un máximo de 2000 m<sup>2</sup>. La densidad de población promedio encontrada para el cultivo fue de 2.9 plantas/m<sup>2</sup>, esta densidad de plantación se encuentra dentro del rango de lo recomendado por Bustamante, Vázquez, Trijillo, Reyes y Flores, (2013).

El rendimiento promedio estimado fue de 19.0 kg/m<sup>2</sup> que está por debajo de lo reportado por Vargas et al (2015) que fue de 21.31 kg/m<sup>2</sup>. Moreno et al., (2011) señalan que el rendimiento mínimo para que un invernadero de tecnología media sea rentable debe ser de 35 kg/m<sup>2</sup> y mínimo 15 kg/m<sup>2</sup> para invernaderos con baja tecnología. Sin embargo, especialistas de la SMEAP S.C sugieren que es posible incrementar el rendimiento en invernaderos con tecnología básica hasta 30 kg/m<sup>2</sup>, mediante innovaciones en manejo agronómico y nutrición del cultivo. (SMEAP A.C, información personal, 2020).

En cuanto a la duración de la cosecha, el periodo más largo fue de cuatro meses con un mínimo de tres meses (Cuadro 5).

Cuadro 5. Dinámica de la producción de jitomate en invernadero en Jonacatepec Morelos

Estadístico	Superficie (M <sup>2</sup> )	Densidad de población (Plantas/M <sup>2</sup> )	Rendimiento (kg/M <sup>2</sup> )	Cosecha (meses)
Media	940	2.9	19.0	3.8
Mínimo	500	2.7	17.0	3.0
Máximo	2000	4.0	20.0	4.0
Desviación Estándar	408.53	0.2	20.0	0.4
Coefficiente de variación	43.46	8.2	1.1	9.3

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de encuestas hechas en campo

Para los productores entrevistados el cultivo de jitomate en invernadero es una actividad complementaria ya que el 97% mencionó realizar otras actividades las cuales se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Actividades complementarias a la producción de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

Actividad	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa
Maíz	11	38%
Sorgo	6	21%
Tienda abarrotes	2	7%
Engorda cerdos	2	7%
Hortalizas	2	7%
Empleado	3	10%
Mototaxista	1	3%
Carnicería	1	3%
Tortillería	1	3%

Fuente: Elaboración propia con información de campo

#### 4.1.7 Índice de adopción de innovaciones (InAI)

Los índices de adopción de innovaciones que se obtuvieron de la entrevista a los agricultores registraron un mínimo de 0.12, un máximo de 0.71 y un promedio de 0.34 (Figura 15). Los productores ER18, ER23 y ER12 son los más innovadores con INAI de 0.71, 0.62 y 0.58 respectivamente.

El InAI alcanzado por los agricultores es bajo ya que solamente diez cuentan con un índice de adopción de innovaciones mayor o igual al promedio; esto nos indica que la adopción de innovaciones es deficiente y que existen oportunidades para incrementar los niveles de adopción y así lograr ser más eficientes en la producción y posteriormente vincularse al mercado para aspirar a tener mejores precios por la venta del producto para finalmente lograr estar en el centro de su red de valor.

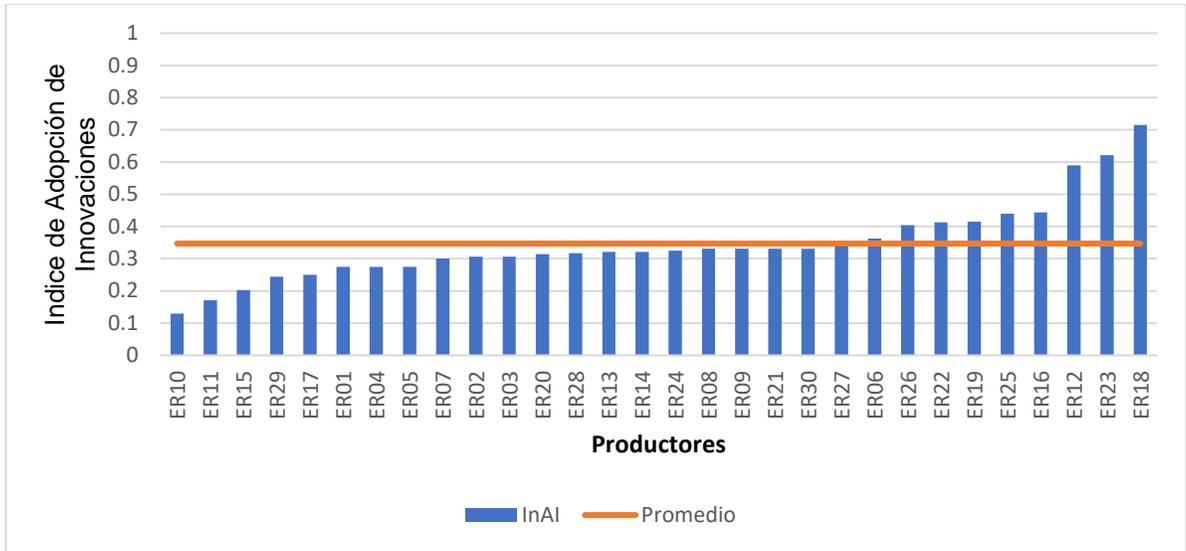


Figura 15. Índice de innovación de productores de jitomate en invernadero en Jonacatepec Morelos.

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas en campo

En palabras de (Vargas-Canales et al., 2018). “El bajo valor de la adopción del índice de innovación en general indica que hay pocas incorporaciones de nuevas o mejoradas tecnologías o prácticas agrícolas. Además, los niveles más bajos están en la categoría de mercado y organización, lo que limita acceso a nuevos canales de comercialización y desarrollo de innovaciones que permítales cosechar mayores beneficios”

#### 4.1.8 Tasa de Adopción de Innovaciones (TAI)

Se encontró que las cinco innovaciones más adoptadas por los productores de jitomate en invernadero son: 04. Uso adecuado de la cabina de saneamiento, 24. Selección del fruto, 27 Uso de semilla certificada, 11. Inducción de polinización y 09. Uso de fertiirrigación (ver Figura 16). En términos generales se puede decir que las innovaciones adoptadas pertenecen al proceso de producción, mientras que aquellas que corresponden a organización y administración son bajas o inexistentes.

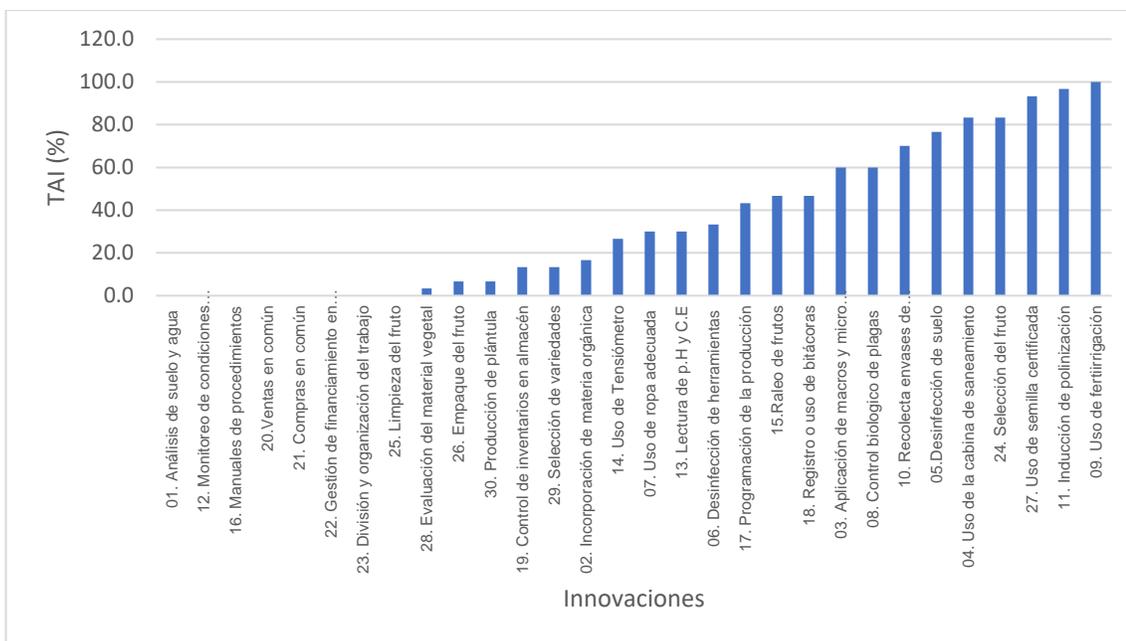


Figura 16. Tasa de adopción de innovaciones de los productores de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.  
Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas en campo

#### 4.1.9 Adopción de innovaciones por categorías

De las ocho categorías que se establecieron en el catálogo de innovaciones se analizó cada una de ellas para comparar la adopción de las innovaciones. Las categorías donde más adoptan innovaciones son en uso eficiente de los recursos (riego por goteo), sanidad, manejo agronómico y cosecha. Por otro lado, las categorías con menos adopción son los relativos a nutrición (análisis de suelo y agua), organización, administración y material genético. (Figura 17)

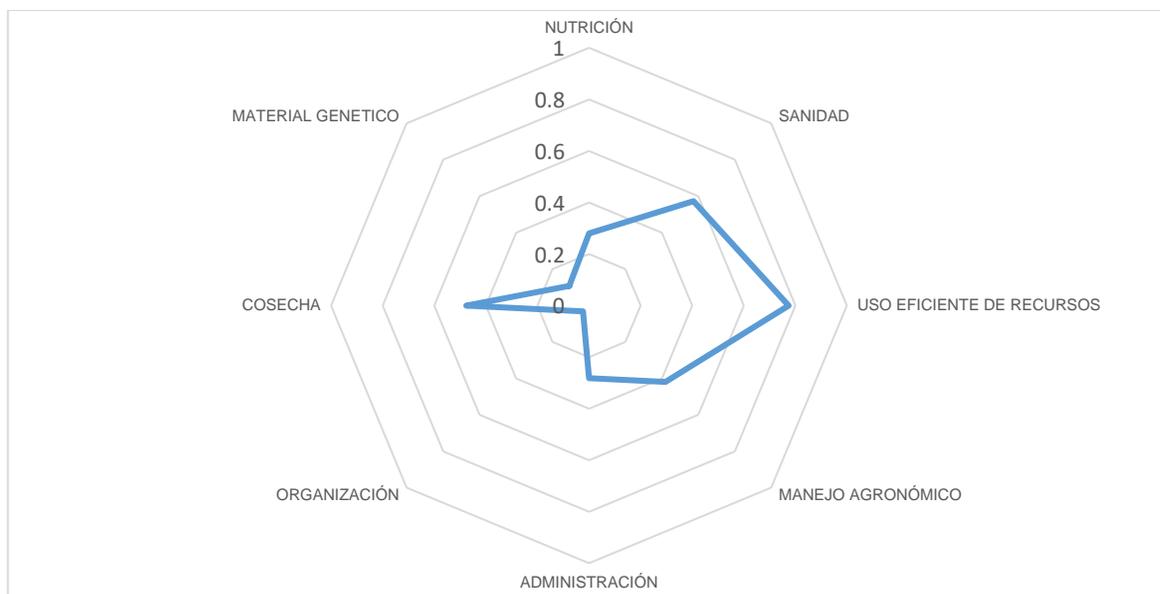


Figura 17. InAI por Categoría en la producción de jitomate en agricultura protegida en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

García-Sánchez et al.(2019) reportó que para los Estados de Puebla, Tlaxcala e Hidalgo los indicadores altos de InAI en agricultura protegida se concentran en la categoría de procesos que corresponde al manejo del invernadero y del cultivo.

#### 4.1.10 Análisis de redes sociales

Para conocer el flujo de información técnica durante las entrevistas a los productores se realizó la siguiente pregunta: ¿Principal Persona, organización, institución o evento de la que **aprende o acude cuando tiene problemas relacionados con la producción de jitomate**? La red mapeada como resultado de esta pregunta se puede apreciar en la Figura 18. Es preciso subrayar que el tamaño de los círculos del productor indica el InAI que tiene; es decir, a mayor tamaño de círculo, mayor InAI.

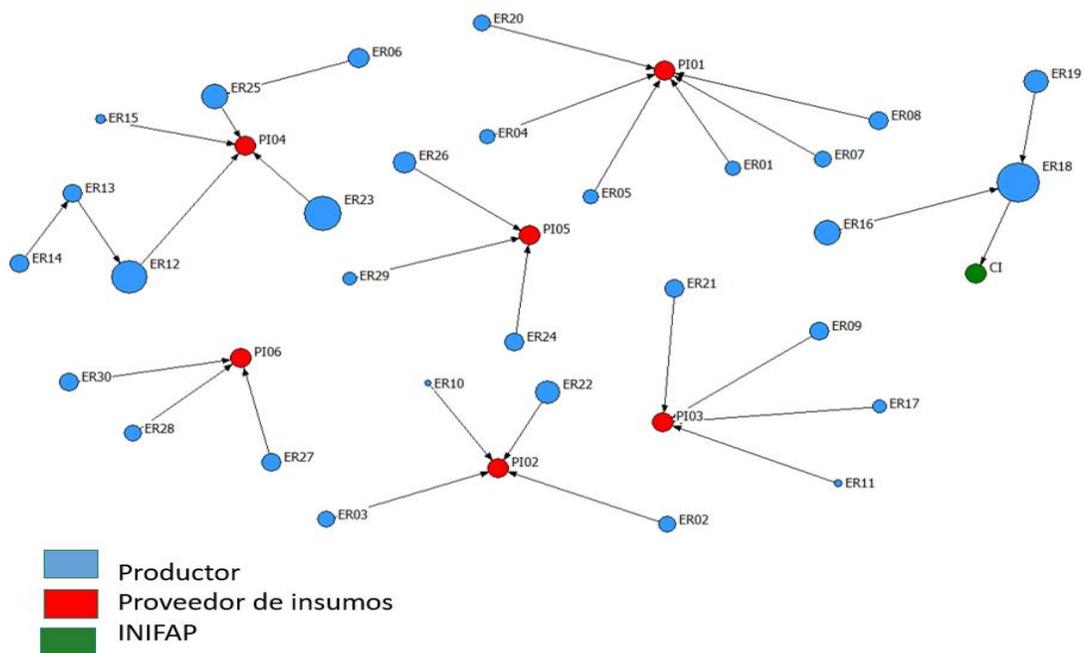


Figura 18. Red de información técnica entre productores de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

Fuente: Elaboración propia con datos de las encuestas

### Tamaño de red

La red está conformada por 37 nodos o actores, 30 vínculos, dentro de la red se encuentran 30 productores (ER), seis proveedores de insumos (PI) y un Centro de Investigación (CI) en este caso INIFAP.

### Densidad

La densidad de la red es de 0.022, es decir el 2.25% de los 1332 vínculos posibles. Debido a que la densidad es muy baja indica que los productores no se consultan entre pares para aprender de aquellos que tienen un mayor InAI. Sino que recurren constantemente a los proveedores de insumos para recibir indicaciones técnicas.

## Centralización

Los indicadores obtenidos muestran que la red está más centralizada en grados de entrada ( $0.1481=14.8\%$ ) que de salida ( $0.0054=0.54\%$ ), esto se debe a que en la red existen nodos que son dominantes en el establecimiento de vínculos de entrada; estos son los PI (proveedores de insumos) y ER18.

### 4.1.11 Relación entre la experiencia y el InAI

Para el análisis de la información se consideró en primer lugar comparar el índice de adopción de innovaciones con respecto a la experiencia de los agricultores; y se encontró una correlación positiva ( $r=0.77$ ) entre ambas variables como se puede observar en la Figura 19, aquellos productores que tienen mayor experiencia son los que tienen altos índices de adopción de innovaciones.

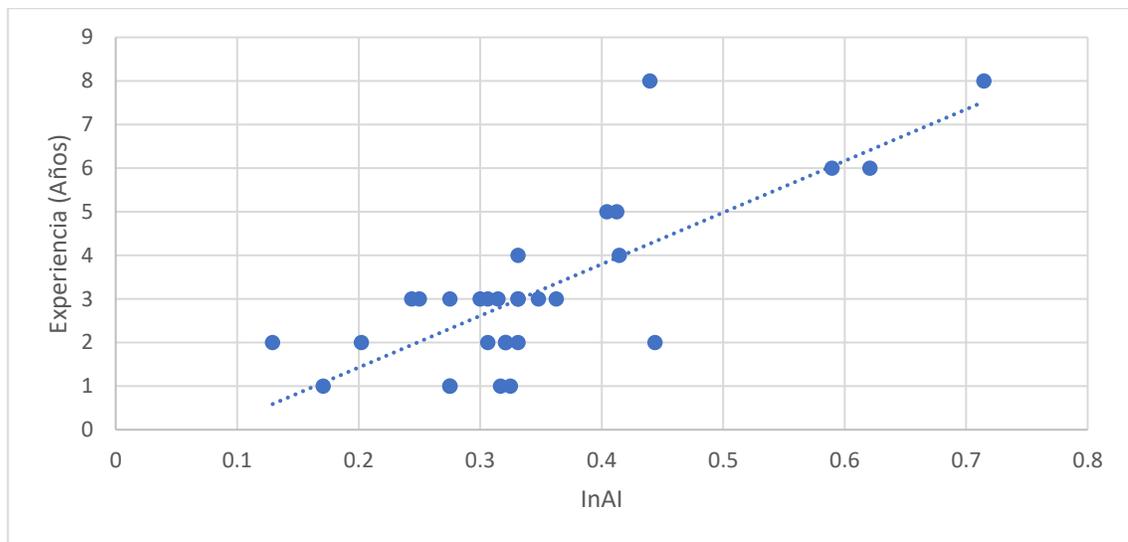


Figura 19. Relación entre InAI vs Experiencia en la producción de jitomate en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.  
Fuente: Elaboración propia

Faturoti et al. (2006) señala que la experiencia es la mayor motivación para la adopción de la innovación. En este sentido se puede sugerir que a medida que los agricultores tengan más años de experiencia son más propensos a adoptar las innovaciones por lo tanto serían elementos claves a considerar en una estrategia de gestión de la innovación.

#### 4.1.12 Relación entre rendimientos y el InAI

Como se puede ver en la Figura 20 los rendimientos tuvieron mayor variación en aquellos productores cuyo InAI está por debajo del promedio (0.34) y, aquellos cuyo InAI es igual o superior al promedio los rendimientos son más estables a 20 kg/m<sup>2</sup>. En cuanto a las variedades no se notó que alguna en especial estuviera relacionada con una mayor productividad.

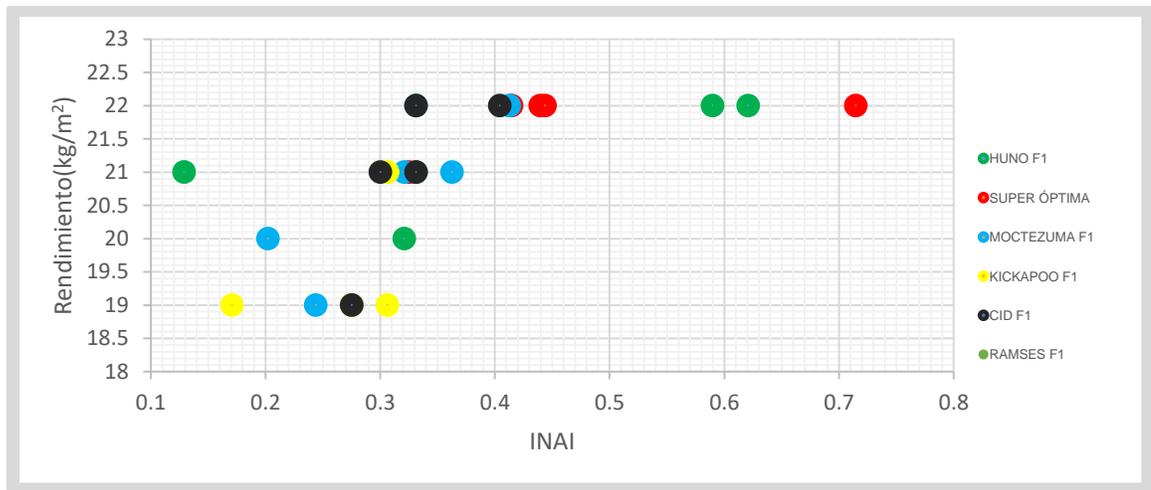


Figura 20. Rendimiento de las variedades de jitomate respecto al INAI en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta

García-Sánchez et al.(2019) reportó un comportamiento similar en los estados de Puebla y Tlaxcala donde aquellos productores con mayor InAI obtuvieron mejores rendimientos que aquellos contaron con un InAI bajo. Por lo tanto, se sugiere que en la medida que se mejora el InAI, este tiene un efecto en el incremento de la producción.

## 4.2 Identificación del problema, sus causas y alternativas de solución

### 4.2.1 Árbol de problemas

A partir de la información recabada en las entrevistas de línea base y de la red de valor se construyó el árbol de problemas, donde se identifica el problema principal y su causa efecto. En la Figura 21 se detalla el árbol de problemas.

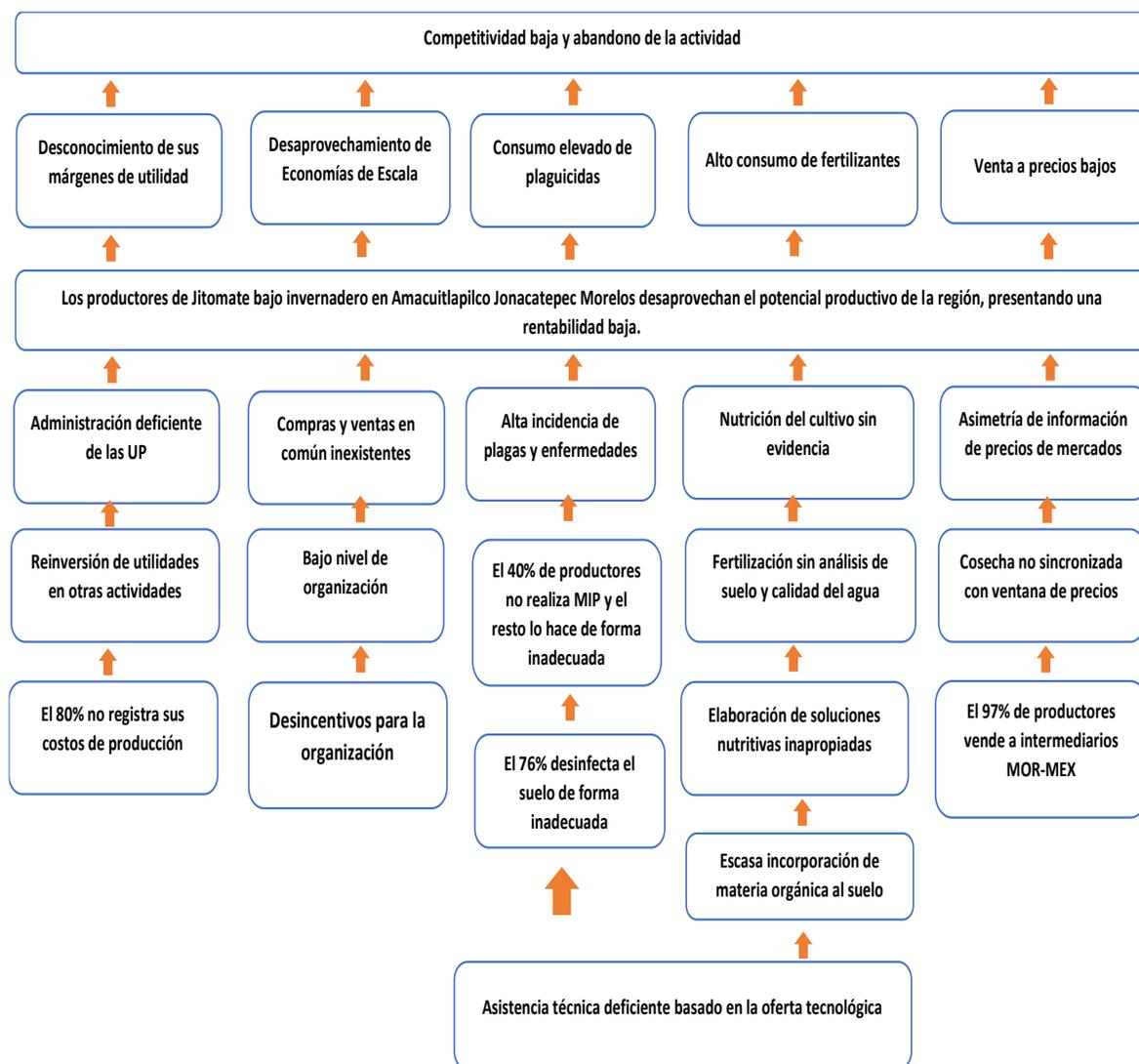


Figura 21. Árbol de problemas de los productores de jitomate en invernadero en Amacuitlapico, Jonacatepec, Mor.

Fuente: Elaboración propia con información de encuestas

#### **4.2.2 Complejo causal**

##### **Desconocimiento de los márgenes de utilidad.**

Uno de los efectos percibidos en los agricultores de jitomate bajo invernadero de Amacuitlapilco fue el desconocimiento de sus márgenes de utilidad, dado que al efectuar entrevistas semiestructuradas con productores mencionaron no contar con datos específicos sobre la utilidad que les genera la actividad. Las principales causas que ocasionan este efecto son:

Para lograr una buena administración, primero que nada, se requieren registros de gastos y ventas. “Los registros son importantes porque lo que no se cuantifica con exactitud, no se puede mejorar” (Bustamante et al., 2013). El 80% de los productores entrevistados no registran datos sobre sus costos de producción y aquellos que intentan hacerlo lo hacen de una forma no estructurada ni sistematizada; es decir, en una libreta hacen anotaciones variadas y en muchas ocasiones se les olvida registrar datos, esto dificulta el análisis de los datos para obtener información útil.

Otro aspecto que se consideró dentro de las causas fue la reinversión de los ingresos en otros rubros, debido a que la actividad es complementaria en un 97% los ingresos de las ventas son tomadas para la compra de insumos o pago de mano de obra de otras actividades como la siembra de maíz, sorgo y hortalizas, principalmente.

Derivado de lo anterior, se sugiere los productores de jitomate en Amacuitlapilco Jonacatepec, Mor., tienen una administración deficiente de las unidades de producción en invernadero que es ocasionada por no registrar datos de producción y un desorden en el manejo de los ingresos.

##### **Desaprovechamiento de economías de escala**

Los agricultores que se dedican a la producción de jitomate en invernadero en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor., no aprovechan algunos beneficios que tendrían si se organizaran para generar economías de escala. Las economías de

escala consisten principalmente en disminuir el costo unitario de producción en la medida que se incrementa la producción (Michael, 2009). Dentro de las causas que ocasiona el desaprovechamiento de economías de escala encontramos los siguientes:

a) *No se realizan compras ni ventas en común.*

El 100% de los agricultores de jitomate bajo invernadero en la zona de estudio no realizan compras de insumos en común, mucho menos se organizan para la comercialización. Cedeño Sánchez & Ponce González, (2009) en su estudio de *organización e integración empresarial de productores rurales* señala que, al organizarse se tienen beneficios tales como: gestión de apoyos, acceso a financiamiento, servicios de asesoría especializada, información, almacenaje, transporte, administración del riesgo moral y comercial, la compra consolidada de insumos, y al compactar la oferta se incrementa el poder de negociación con clientes.

b) *Bajo nivel de organización*

Los productores de jitomate en Amacuitlapilco Jonacatepec Morelos no se organizan para la producción a pesar de que la mayoría de los invernaderos fueron gestionados por “organizaciones campesinas” de tal manera que “cada uno” busca a sus proveedores y clientes al momento de vender su producto en la plaza MOR-MEX.

c) *Desincentivos para la organización*

Los productores de Amacuitlapilco Jonacatepec Morelos no encuentran motivos o incentivos para trabajar en equipo, Cedeño Sánchez & Ponce González, (2009) sostiene que para iniciar una organización de productores es necesario que tengan necesidades y objetivos en común. Los productores de jitomate en invernadero no perciben las ventajas de organizarse debido a las malas experiencias que han tenido cuando han participado en alguna sociedad.

## **Consumo elevado de plaguicidas**

Otro de los efectos que perciben entre productores es un consumo elevado de plaguicidas; los más utilizados son insecticidas y fungicidas. Las principales causas que provocan este efecto son:

### *a) Desinfección del suelo de forma inadecuada*

El 76% de los productores realiza la desinfección del suelo agregando cal al momento de la preparación de las camas de siembra, sin embargo, Cordero Cevallos & Árevalo,(2013), sugieren que esta técnica agroecológica es eficaz cuando existen microorganismos patógenos cuyo desarrollo es favorecido por la acidez del suelo y, al no contar con un análisis de suelo eventualmente se estaría alterando el pH de suelo y no controlando los patógenos de forma adecuada.

### *b) Manejo Integrado de Plagas (MIP) ineficiente*

El manejo integrado de plagas (MIP) es un conjunto de técnicas de control-biológicas, físicas, culturales y químicas, que son complementarios entre sí y sirven para reducir la incidencia de las plagas en el cultivo (Estay P & Bruna V, 2002).

El 40% de productores entrevistados se limitan únicamente al control químico de plagas y el resto hace un manejo integrado poco eficiente ya que no se sigue un plan riguroso de control.

## **Alto consumo de fertilizantes**

Otro de las causas que contribuyen a tener una baja producción se debe al alto consumo de fertilizantes que es ocasionado por lo siguiente:

### *a) Insuficiente incorporación de materia orgánica al suelo*

El 97% de los entrevistados mencionaron que no agregan materia orgánica al suelo debido al desconocimiento del proceso para su elaboración e incorporación al suelo.

Bustamante et al., (2013) señala que en Morelos no es tan común incorporar materia orgánica al suelo, el contenido de materia orgánica en Jonacatepec va de 0.9 a 1.5%. En el Cuadro 7 se observa que el consumo de fertilizantes puede disminuir de forma considerable si se incrementa el contenido de materia orgánica en el suelo.

Cuadro 7. Requerimientos de N, P, K en el cultivo de jitomate en función de la materia orgánica

<b>Contenido de MO en suelo</b>	<b>Nitrógeno (N) Kg.t<sup>-1</sup></b>	<b>Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) Kg.t<sup>-1</sup></b>	<b>Potasio (K<sub>2</sub>O) Kg.t<sup>-1</sup></b>
0.5 a 2% (pobre)	5.0	1.6	7.0
2 a 3.5 % (medio)	3.5	1.2	5.5
Más de 3.5 % (rico)	2.7	0.8	4.8

Fuente: Bustamante et al., 2013

*b) Elaboración de soluciones nutritivas inadecuada*

El 70% de los productores no mide el PH del agua al momento de hacer las mezclas para el fertirriego, el resto, aunque si bien mencionaron que realizan mediciones de pH no realizan el ajuste de este indicador. De acuerdo con lo que señala Pérez & Castro, (2014), al momento de preparar la solución nutritiva el pH debe ser de 5.5, si es mayor se regula con ácido sulfúrico y la cantidad dependerá de la calidad del agua.

*c) Fertilización sin análisis de suelo y calidad del agua*

El 100% de los agricultores entrevistados señalaron que no realizan análisis de suelo y de agua antes de establecer el cultivo, esto conlleva al desconocimiento

de las dosis de fertilización más adecuadas para el cultivo, en cuanto a la calidad del agua se desconoce la concentración de algunos minerales que podrían ahorrarse en la solución nutritiva o bien la presencia de elementos tóxicos como el boro.

Por lo anterior se concluye que los productores llevan a cabo la nutrición de sus cultivos sin evidencia técnica.

*d) Asistencia técnica deficiente y ligada a la oferta tecnológica*

En el análisis de la red técnica se encontró que existen seis proveedores de insumos que se encargan de promover la venta de agroquímicos y al mismo tiempo asesoran a los productores para recomendarles que productos aplicar. Se dice que la asesoría técnica es deficiente dado que no se basa en el diagnóstico fitosanitario ni en la evidencia técnica, más bien en la sintomatología que el agricultor proporciona al asesor y este otorga una receta que en caso de no ser funcional recomienda otro tipo de producto.

### **Venta a precios bajos**

La venta a bajos precios fue uno de los principales efectos que los productores aquejan. A pesar de que los precios están definidos por el mercado se encontraron algunas causales que contribuyen a que los productores perciban un bajo precio por su producto.

*a) Asimetría de la información de precios de mercados.*

Los productores llegan a la plaza MORMEX para vender su producto sin estar informados de los precios spot, dado que los precios del jitomate cambian diariamente, al momento de la venta ellos quedan en una posición de desventaja a la hora de iniciar una negociación con los compradores.

*b) Programación de la siembra para aprovechar ventanas de precios*

El 57% de los productores no programan la siembra en función de las ventanas de precios que han existido en el mercado, dado que iniciaron la actividad en

función de los subsidios otorgados por los diversos programas de apoyos gubernamentales que financiaron la construcción del invernadero y el capital de trabajo para la puesta en marcha del proyecto.

De acuerdo con datos del Sistema de Información e Integración de Mercados (SNIIM) de los últimos cinco años, los mejores precios se presentan en los meses de noviembre, diciembre y enero (Figura 22).

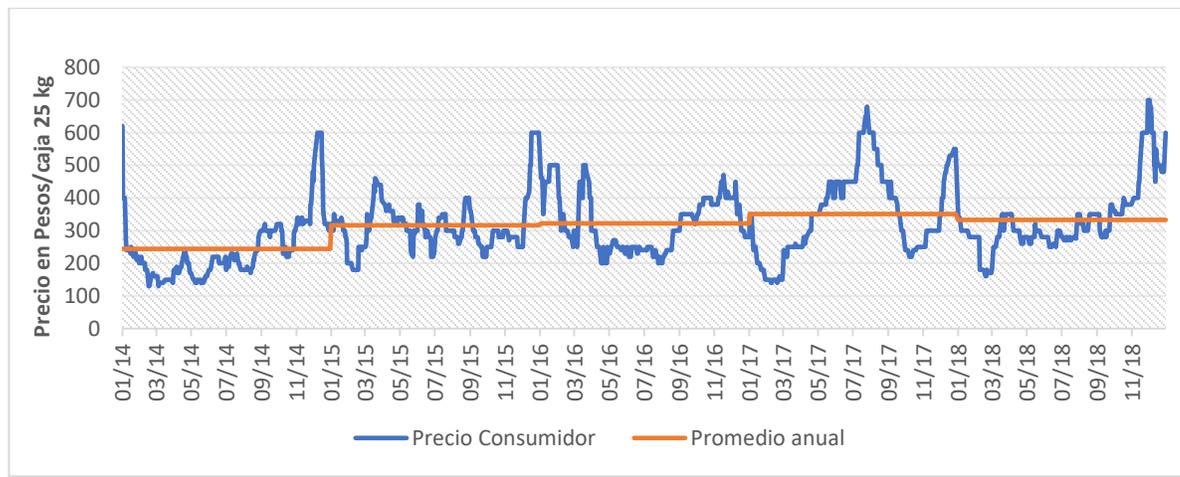


Figura 22. Precios de jitomate en CEDA de Cuautla, Mor.  
Fuente Elaboración propia con datos del (SNIIM, 2019).

### **Venta a intermediarios en plaza Mor-Mex**

El 97% de los agricultores de jitomate bajo invernadero de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. venden su producción en la plaza Mor-Mex a intermediarios que llegan a comprar al mayoreo, el resto vende a mayoristas de Puebla, esto ocasiona que el margen de comercialización se queda a quienes venden al consumidor final.

### 4.2.3 Árbol de objetivos

Una vez encontrado el problema principal se procedió a plantear mediante un árbol de objetivos lo que se pretende lograr con una estrategia de intervención (Figura 23).

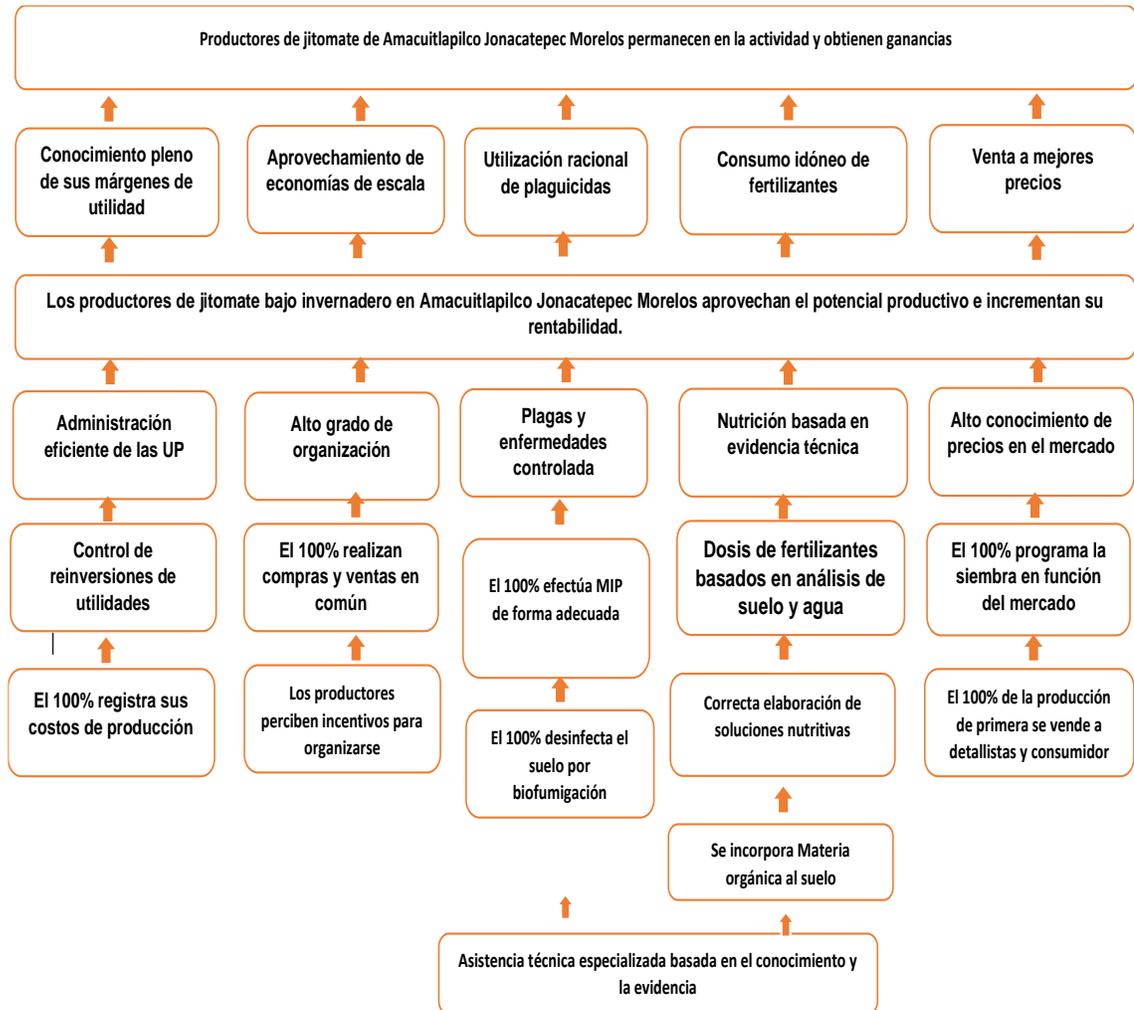


Figura 23. Árbol de objetivos para productores de jitomate en invernadero en Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor.

Fuente: Elaboración propia con análisis de información de encuestas

#### **4.2.4 Análisis de alternativas**

Las alternativas de solución se plantearon en tres rubros, los cuales se clasifican en productivas, organización y administración, y comercialización.

##### **Productivas**

1. Capacitación y acompañamiento en la nutrición del cultivo, partiendo de un análisis de suelo, agua y extracto de pasta.
2. Capacitación en monitoreo de plagas para determinar el umbral de acción para el control oportuno.
3. Capacitación y acompañamiento en la desinfección del suelo antes del trasplante dando preferencia a la biofumigación.
4. Capacitación y acompañamiento para la incorporación de materia orgánica en el suelo.
5. Contratación de asistencia técnica especializada.

##### **Organización y administración.**

1. Implementar el uso de bitácoras contables y analizar la información recabada para la toma de decisiones.
2. Establecer parcelas demostrativas con la ayuda de los productores ER12, ER18, ER22, ER01 y ER27 para fortalecer la confianza entre pares y el flujo de información en red.

##### **Comercialización**

1. Contar con información actualizada de precios del mercado
2. Programación del trasplante en septiembre para aprovechar las ventanas de precios en diciembre y enero.
3. Contar con un área en común para la selección, limpieza y empaque del jitomate.
4. Vinculación al mercado usando circuitos cortos de comercialización, reduciendo intermediarios, agregando valor para incrementar el precio de venta.

#### **4.2.5 Matriz de indicadores de resultados (MIR)**

Para facilitar el proceso de intervención, así como para tener claro el objetivo, los resultados esperados, las actividades a realizar, así como los indicadores que permiten evaluar la implementación de la estrategia de intervención se organizó

mediante una matriz de indicadores para resultados. En el 0, se presenta la MIR propuesta para la estrategia de intervención.

Cuadro 8. Matriz de indicadores para resultados de la estrategia de intervención.

Nivel de la MIR	Resumen narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Contribuir a mejorar la competitividad de los productores de jitomate en invernadero en el Estado de Morelos	El 80% de los productores de jitomate permanecen en el mercado y obtienen ganancias.	Censo a productores	Crecimiento de la demanda comercial de jitomate en México y el mundo
Propósito	Incrementar la rentabilidad por unidad de producción mediante innovaciones productivas, organizativas y de comercialización para mejorar la competitividad	Pasar de una relación beneficio costo de 1.4 a 1.7	Paneles de productores	Seguirán existiendo ventanas de precios del jitomate y una alta vinculación al mercado reduciendo intermediarios
Resultados	a) Consumo de plaguicidas y fertilizantes optimizado	Incrementar el rendimiento de 19 a 24 kg/m <sup>2</sup>	Línea final	AT basada en evidencia
	b) Flujo de información técnica-productiva entre pares incrementada	50% de productores consulta con productores líderes de alto InAI	Mapeo de red	
	c) Precio de venta mejorado	Pasar de vender de \$9.00 a \$12.00	Notas de venta Bitácoras Facturas	Detallistas dispuestos a establecer convenios de compraventa
Actividades	1. Análisis de suelo y agua	Un estudio por ciclo productivo	\$1500/estudio	Uso eficiente de fertilizantes
	2. Capacitación y acompañamiento para la	Al menos cinco participantes en la	Listas de asistencia, fotografías	Uso eficiente de fertilizantes

<b>Nivel de la MIR</b>	<b>Resumen narrativo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
	incorporación de MO al suelo	capacitación y acompañamiento		
	3.Capacitación y acompañamiento en fertirriego del cultivo	Al menos cinco participantes en la capacitación y acompañamiento	Listas de asistencia, fotografías	Uso eficiente de fertilizantes
	4.Capacitación y acompañamiento en Manejo integrado de Plagas y enfermedades	Al menos cinco participantes en la capacitación y acompañamiento	Listas de asistencia, fotografías	Control oportuno de plagas y uso eficiente de agroquímicos
	5.Contratar asistencia técnica especializada y compra consolidada de insumos	Un técnico especialista en producción de jitomate en invernadero	Contrato de prestación de servicios	Asesoría y acompañamiento técnico
	6.Establecer unidades demostrativas	Al menos dos Unidades demostrativas con productores ER18, ER22	Bitácoras de campo Evidencias de talleres con productores	Integración en red con fines de innovación
	7.Implementar bitácoras contables por UP	Una bitácora de costos Una bitácora de ingresos	Recopilación de las bitácoras para su análisis	Toma decisiones con base a la información de costos e ingresos
	8.Programar trasplante principios de septiembre	El 80% de productores a planea la siembra con miras a las ventanas de precios	Bitácoras de costos e ingresos	Cosechar en meses de diciembre y enero aprovechando ventanas de precios
	9.Vinculación mercado	100% de primera calidad se vende a detallistas	Bitácora de ingresos	

Fuente: Elaboración propia con análisis de información de encuestas

#### 4.2.6 Agenda de innovación para los productores de Amacuitlapilco Jonacatepec Mor.

La agenda de innovación propuesta en el Cuadro 9 se conforma por las actividades clave para mejorar la rentabilidad y en consecuencia la competitividad de los agricultores. Las actividades están programadas en plazos de corto, mediano y largo plazo.

Cuadro 9. Agenda de innovación para los productores de jitomate en invernadero de Amacuitlapilco

Actividad	Corto Plazo (0<CP≤1) *	Mediano Plazo (1<MP≤3) **	Largo plazo (3<LP≤5) ***
Análisis de suelo y agua	X		
Capacitación y acompañamiento en fertirriego del cultivo	X		
Capacitación y acompañamiento en Manejo integrado de Plagas y enfermedades	X		
Contratar asistencia técnica especializada y compra consolidada de insumos	X		
Implementar bitácoras contables por UP	X		
Capacitación y acompañamiento para la incorporación de MO al suelo		X	
Fortalecimiento de la confianza entre pares	X	X	X
Vinculación al mercado		X	X

\*CP.-Corto Plazo (años)

\*\*MP- Mediano plazo (años)

\*\*LP-Largo plazo (Años)

Fuente: Elaboración propia

### **4.3 Formulación del proyecto de asistencia técnica e insumos**

En el sector rural siempre ha existido una asimetría de información entre asesores y productores ya que los especialistas poseen más información técnica que los agricultores; sin embargo, debido a que la consultoría, capacitación y la asistencia técnica es un intangible en la producción, difícilmente los pequeños productores están dispuestos a contratar asesores.

Por otro lado, los agricultores difícilmente adoptan las recomendaciones de los especialistas, mayormente cuando se trata de conocimientos explícitos en forma de manuales, folletos o incluso capacitaciones presenciales donde solamente interactúan por tiempo determinado, mientras dure la capacitación. Por tanto, es necesario que el conocimiento a transmitir a los agricultores sea de forma práctica enfocado a resultados y con relaciones de mediano y largo plazo.

Otra de las barreras con las que un asesor especializado se enfrenta al brindar solamente recomendaciones técnicas sin proveer los insumos a pequeños productores es no poder demostrarle al productor que los conocimientos y procesos mejorados que él recomienda tienen valor para los agricultores.

Otro aspecto importante que se tiene que trabajar es fortalecer la confianza entre pares con el fin de tener una red de innovación sólida para posteriormente adoptar innovaciones en la comercialización que les permita vender a un mejor precio.

Derivado de lo anterior se propone la formulación y evaluación de un proyecto de proveedora de insumos y asistencia técnica especializada en agricultura protegida a pequeños agricultores con sede en Jonacatepec, Mor.

Para que el proyecto sea sostenible y pueda brindar servicios e insumos de calidad para los productores generando relaciones de mediano y largo plazo (ganar-ganar) con los agricultores, es necesario que sus acciones estén orientadas en un plan de negocios por lo que a continuación se desarrolla cada uno de los puntos que se consideran claves para el proyecto.

### 4.3.1 Estrategia comercial

La estrategia comercial se sustenta principalmente en el modelo de negocios de la empresa puesto que es la forma mediante la cual se crea, se entrega y se capta valor para los clientes (Osterwalder & Pigneur, 2011). En la Figura 24 se presenta el modelo de negocios del proyecto.

Alianzas Clave	Actividades Clave	Propuesta de valor	Relaciones con Clientes	Segmentos de mercado
-Proveedor de Servicios de producción de plántula -INIPAP -INTAGRI -Fertilab -SMEAP -UACH	-Capacitación continua en nutrición y manejo integrado de plagas -Recomendaciones con base al análisis de suelo, agua y monitoreo de plagas. -Talleres en las parcelas con productores más innovadores -Implementación de bitácoras contables por Unidad de producción. -Establecimiento de unidades demostrativas con productores más innovadores -Vinculación de productores con detallistas	Innovaciones para la producción y comercialización de jitomate en invernadero que contribuyan a mejorar la competitividad de los pequeños agricultores.	-Firma de contratos de prestación de A T y suministro de insumos. -Atención personal del asesor y dependiente -Atención por WhatsApp	Pequeños agricultores de jitomate bajo invernadero que se localizan en los municipios de Jonacatepec, Jantetelco y Temoac.
	<b>Recursos Clave</b> -Personal técnico con experiencia en producción. -Instrumentos de medición pH, CE, TDS, etc.		<b>Canales</b> -Asesoría en el invernadero -La plántula será entregada en el módulo de producción el día del trasplante -Los agroquímicos se venderán en el local	
Estructura de Costos. 3,670,564		Fuente de ingresos: 4,342,800		

Figura 24. Modelo de negocios del proyecto

Fuente: Elaboración propia con base al lienzo Canvas

#### 4.3.1.1 Descripción del producto o servicio

Los productos y servicios que ofertar por la empresa se agrupan en dos: Asistencia técnica y agroinsumos para la producción.

##### Asistencia técnica especializada

Este servicio consiste en brindar asesoría al productor durante todo el ciclo del cultivo; esto implica desde la selección de la variedad, desinfección de suelo, trasplante, nutrición, control de plagas y enfermedades, riegos y cosecha. Todas las recomendaciones serán basadas en el diagnóstico, la evidencia de datos, la experiencia del especialista y del productor.

## Insumos agrícolas para la producción

### a) Fertilizantes

Los fertilizantes que se ofertarán serán los que recomienda el asesor técnico con base a su experiencia, el diagnóstico y monitoreos en las unidades de producción. En el Cuadro 10 se enlistan las principales fuentes de minerales que se utilizan en la fertirrigación del cultivo de jitomate en agricultura protegida.

Cuadro 10. Fertilizantes utilizados para fertirrigación

Producto	Contenido de nutrientes	Presentación
Nitrato de potasio	13%N, 44%K	Kg
Nitrato de magnesio	11%N, 16% MGO	Kg
Sulfato de magnesio	10%Mg, 13% S	Kg
Sulfato de potasio	45k, 18 S	Kg
Fosfato monoamónico		kg
Nitrato de Calcio	15%N 19% Ca	Kg
Ácido nítrico	22% N	Kg
Carboxy Micro	Mg 0,5% + Br 0,5% + Fe 5%	L
Carboxy K	14.4% K	L
Rootex	7% N, Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), 47% Potasio (K <sub>2</sub> O) 6%, 3.0% L-Aminoácidos, 15.5% ácidos húmicos, 0.03% Auxinas, 21.47% Inertes.	Kg
Micorrizas	Inoculante y mejorador de suelos.	Kg

Fuente: (Pérez & Castro, 2014), Universidad Autónoma Chapingo

### b) Plaguicidas

Otro grupo de agroquímicos son los plaguicidas utilizados para el control de plagas y enfermedades del cultivo de jitomate en invernadero, en el Cuadro 11 se presenta los principales productos de esta categoría.

Cuadro 11. Insumos para el control de plagas y enfermedades en jitomate

<b>Producto</b>	<b>Función</b>	<b>Presentación</b>
kumulus df	Fungicida	L
Previcur	Fungicida	L
Cupravit	Fungicida	L
Uniform	Fungicida	L
Bravo 720	Fungicida	L
Cipermetrina	Insecticida	L
Abamectina	Insecticida	L
Beleaf 50 SG	Insecticida	L
New leverage	Insecticida	L
Trampas cromáticas	Insecticida	Paquete

Fuente: Elaboración propia con información personal

#### c) Plántula de jitomate

La plántula será de jitomate Saladette de crecimiento indeterminado con las variedades que se adaptan a la zona, con una edad de 25 días después de la siembra, con longitud de 10 a 13 cm, diámetro de 2 a 3 mm, 4 o 5 hojas verdaderas, entrenudos cortos, libres de hongos, bacterias y virus. La presentación será en charolas de poliestireno de 200 plantas y se entregará a pie de invernadero el día del trasplante.

#### **4.3.1.2 La demanda**

Las personas que demandan los productos y servicios son agricultores que producen bajo invernadero y malla sombra; los cultivos que principalmente siembran son jitomate 90% y pepino en menor proporción. Esta actividad se realiza de forma complementaria dado que tienen otras actividades como cultivo de maíz y sorgo. Los municipios donde habitan los productores a atender son: Jonacatepec, Jantetelco y Tepalcingo

#### **4.3.1.3 La Oferta**

En la región existen principalmente cinco vendedores de insumos, dos se encuentran en Amayuca, Jantetelco, Mor. (La Huerta y Mi Ranchito), uno en Zacualpan y el resto en la ciudad de Cuautla Morelos. El modo de operar de estas tiendas es: contratan a una persona como promotor de agroquímicos, generalmente ingenieros agrónomos recién egresados; el salario de estos promotores se basa principalmente en un monto base más comisión por ventas.

#### **4.3.1.4 Ventajas sobre los competidores**

La diferencia que se tendrá con respecto a los competidores es brindar acompañamiento técnico especializado y que las recomendaciones de compra de productos sean únicamente basadas en la experiencia y evidencia técnica como resultado del análisis de suelo y agua, análisis de extracto de pasta, monitoreo y mediciones de las principales variables como son: pH, Conductividad eléctrica, TDS, Materia orgánica, Temperatura, Humedad Relativa, tensión de la humedad del suelo, entre otros.

La plántula se garantizará que vaya libre de hongos, virus y bacterias y en caso de que en los primeros ocho días después del trasplante la plántula muestra sintomatología atribuible a la calidad de la plántula, se le entregará nueva plántula sin costo alguno. Además, al contar con el módulo de germinación de plántula dentro de la localidad de Amacuitlapilco se reduce la distancia y el tiempo de traslado; lo anterior reducirá significativamente el estrés de la plántula y el riesgo de contaminación. Además, se pretende introducir el manejo a doble tallo el cual representará un ahorro de hasta el 50% a los productores por concepto de compra de semilla.

Se espera que con el acompañamiento técnico y la proveeduría de insumos los productores puedan producir más y mejor para aprovechar el potencial productivo de la región, incrementar la rentabilidad y sean más competitivos.

#### 4.3.1.5 Determinación de precios de productos y servicios

El precio de la asistencia técnica será de \$5,000.00 por cada 1000 m<sup>2</sup> de invernadero en cada ciclo de cultivo; este precio se estableció de conformidad con la disposición a pagar aquellos productores interesados en iniciar el proyecto. Por otro lado, los precios de los insumos serán fijados en relación con el precio de la competencia, estos se presentan en el 0.

Cuadro 12. Precios de productos que ofertarán

Concepto	Unidad	Precio de venta (\$)
Nitrato de potasio	kg	24.00
Nitrato de magnesio	kg	17.00
Sulfato de magnesio	kg	15.00
Sulfato de potasio	kg	20.00
Fosfato monoamónico	kg	35.00
Nitrato de calcio	kg	24.00
Carboxy Micro	kg	200.00
Ácido nítrico	kg	16.00
Carboxy K	L	135.00
Rootex	kg	320.00
Micorrizas	kg	200.00
Kumuluf df	L	200.00
Previcur	L	1250.00
Cupravit	L	350.00
Uniform	L	3000.00
Bravo 720	L	1200.00
Cipermetrina	L	820.00
Abacmectina	L	834.00
Beleaf 50SG	L	820.00
New leverage	L	870.00
Trampas cromáticas	Paquete	350.00
Bunema	L	250.00
Anibac	L	230.00

Fuente: Elaboración propia con datos de proveedor mayorista de insumos

- 1) La plántula se ofertará a un costo de \$1,000.00 pesos/charola de 200 plántulas, este precio está tomado en función de la competencia.

#### 4.3.1.6 Canales de comercialización

Los canales mediante el cual se hará llegar la propuesta de valor a los clientes se consideran los siguientes:

- a) La asistencia técnica se ofrecerá a pie de invernadero y en caso de requerirse sesiones grupales se efectuará en el invernadero R18 propiedad del C. Alejandro Hernández Ramírez.

- b) Los clientes acudirán al local por sus agroquímicos con su respectiva recomendación por escrito y firmado por el asesor técnico.
- c) La plántula lo entregará el proveedor a pie de invernadero el día del trasplante sin costo extra para el cliente en un radio no rebase los 3 km.

#### **4.3.1.7 Publicidad y promoción**

Para la promoción se contempla en primer lugar convocar a productores líderes y ofrecer talleres en las parcelas demostrativas donde el asesor técnico demostrará sus conocimientos y experiencia en la producción brindando algunas recomendaciones de manejo agronómico para incrementar la producción. Posteriormente se les invitará a otras sesiones en donde se les enseñará como levantar el muestreo de suelo y agua para su posterior análisis en laboratorio, en estas sesiones se les pedirá que lleven a otros productores y aprovechar las reuniones para promover el servicio de asistencia técnica y el suministro de insumos, tradicionalmente a este tipo de publicidad se le conoce como el “boca en boca”.

### **4.3.2 Diseño técnico**

#### **4.3.2.1 Localización**

El establecimiento del local se localizará en la localidad de Jonacatepec, Mor. Para esto se consideró la cercanía con los productores a atender y el fácil acceso a proveedores. El domicilio se ubicará en Carretera Cuautla-Axochiapan # 197, Col. Miguel López Nava, Jonacatepec de Leandro Valle, estado de Morelos CP.62930

El módulo de germinación se encuentra en la localidad de San Gabriel Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor. (Figura 25).



Figura 25. Localización propuesta del proyecto  
Fuente: Google maps

El local donde se instalará el proyecto tiene una superficie de 20 m<sup>2</sup>, lo cual es suficiente para almacenar los insumos y acondicionar equipos de oficina. Este local cuenta con servicios de energía eléctrica, lugar para que los clientes puedan estacionar su vehículo durante el tiempo de su compra. Dado que se ubica en la avenida principal cuenta con un amplio flujo vehicular donde transitan personas de los municipios de Tepalcingo, Jonacatepec, Axochiapan y Jantetelco.

#### 4.3.2.2 Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto se establece por la superficie atendida, considerando que la mayoría de los productores tienen al menos 1000 m<sup>2</sup>, se necesitan por lo menos diez productores de 1000 m<sup>2</sup> o cinco de 2000 m<sup>2</sup> para atender una hectárea. El tamaño del proyecto iniciará atendiendo a una hectárea de invernadero, posteriormente se pretende ir creciendo de forma gradual hasta llegar a cuatro hectáreas.

Un ciclo de cultivo de jitomate en invernadero generalmente dura seis meses, por lo que en un año se podrían dar dos ciclos de cultivo; en este sentido se considera

que tanto las ventas de insumos, plántula y asistencia técnica estarán en función del ciclo de cultivo.

En el Cuadro 13, se presenta un programa estimado de la superficie anual a atender durante el horizonte del proyecto.

Cuadro 13. Programa de superficie atendida en el horizonte del proyecto

Año	1		2		3		4		5	
Ciclo (6 meses)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Superficie acumulada en miles de metros cuadrados	10	10	15	15	20	20	25	25	30	30

Fuente: Elaboración propia con datos prospectivos

Como se pudo observar en el Cuadro 13, la máxima capacidad del proyecto es de 3 hectáreas, misma que se pretende alcanzar en el quinto año de operación.

#### 4.3.2.3 Proceso de prestación del servicio

En virtud que la asistencia técnica y la venta de insumos son actividades complementarias se consideró definir el proceso para la prestación de este servicio y venta de insumos de conformidad con la Figura 26.

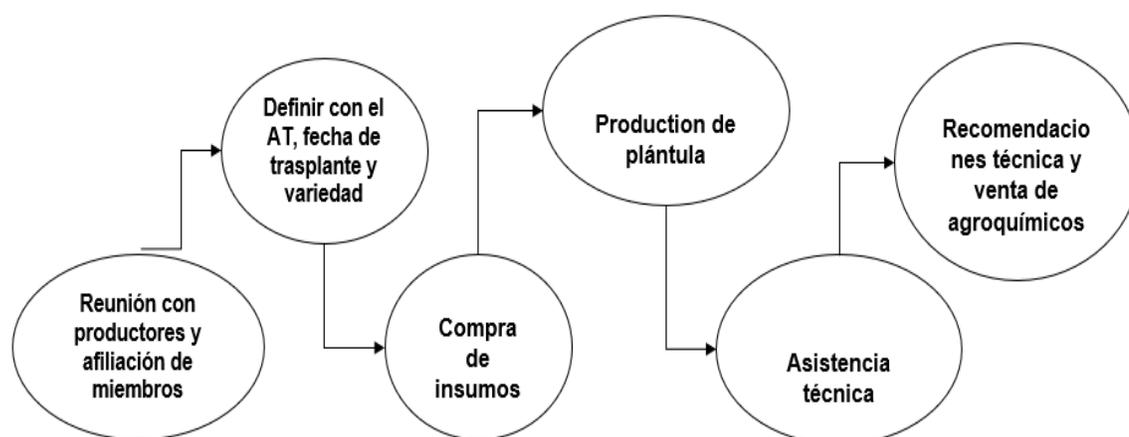


Figura 26. Proceso de prestación del servicio

Fuente: Elaboración propia

### **a) Reunión y afiliación de productores miembros**

Se convocará a por lo menos diez productores para comunicarles la propuesta de valor, así mismo, el asesor técnico ofrecerá una plática sobre “recomendaciones de manejo para incrementar la producción” esto con el fin que los agricultores puedan evaluar la experiencia y conocimientos que tiene el técnico. Posteriormente, se procederá a afiliar a aquellos productores que están interesados en ser clientes de la empresa para generar la confianza de exclusividad a los clientes. En esta fase se utilizará el espacio de las instalaciones de la comisaria municipal para dar más certidumbre y seriedad a la reunión con los productores.

### **b) Definición de la variedad y fecha de trasplante**

Determinar la fecha de trasplante, así como la variedad a cultivar permite hacer una planeación tanto en el suministro de insumos como en el proceso de germinación y AT; por lo tanto, en esta etapa del proceso el asesor en coordinación con el productor definirá el día en que se pretende trasplantar tomando en cuenta las ventanas de precios que se presentan en los meses de diciembre y enero.

### **c) Compra de insumos**

Una vez asegurados los clientes, definidas las fechas de trasplante y la variedad (s) a cultivar, se procede a comprar la semilla procurando siempre que sea semilla certificada. En esta etapa el asesor técnico proporcionará la cantidad de semilla a adquirir a la administración y esta será la responsable de la compra.

### **d) Producción de plántula**

En este paso se llevará la semilla al módulo de producción de plántula y se hace un contrato con el proveedor para que se comprometa a tener la plántula en los tiempos establecidos. El proceso de producción de la plántula en Jonacatepec, Mor. tarda entre 22 y 27 días (Bustamante et al. 2013).

La plántula será entregada por el proveedor en el módulo de producción y en el día del trasplante, sin costo adicional para el productor cuando el invernadero del cliente esté en un radio menor a 3.0 km con respecto al módulo de producción de plántula.

#### **e) Asistencia técnica especializada**

Para tener todo listo al momento del trasplante, los productores trabajarán en la preparación del invernadero mientras la semilla es llevada al módulo de germinación; entre las actividades a realizar se encuentran: desinfección del invernadero, barbecho, desinfección del suelo, conformación de camas, instalación de cinta de riego, acolchado y, en caso de que el productor ya cuente con composta o abono orgánico será incorporará al suelo.

Después del trasplante el asesor técnico da acompañamiento a cada productor y realiza junto con el productor el cálculo para la concentración de las soluciones fertirriego, monitoreo, control de plagas y llenado de las bitácoras contables.

Para que el asesor pueda brindar un mejor servicio se apoyará de instrumentos de medición de parámetros como pH, conductividad eléctrica, humedad relativa, entre otros. Cabe mencionar que el asesor ya cuenta con estos equipos dado que además es productor del jitomate en invernadero con amplia experiencia.

El asesor técnico estará siempre en comunicación vía WhatsApp con los productores para resolver cualquier duda con respecto al proceso productivo.

#### **f) Venta de insumos**

La venta de insumos se realizará como consecuencia de las recomendaciones técnicas; para ello el asesor proporcionará una hoja de recomendación al productor y este acudirá al local donde se proveen los productos. También existirá la posibilidad de que el asesor técnico lleve los insumos, siempre y cuando sean pagados en su totalidad por los clientes.

### 4.3.3 Diseño organizacional

En la Figura 27 se presenta el organigrama organizacional del equipo que operará el proyecto. El equipo de trabajo se conformará por un consejo de administración que estará integrado por dos personas. Estas mismas se encargarán de la operación del negocio: uno como asesor técnico y otro en administración y ventas.

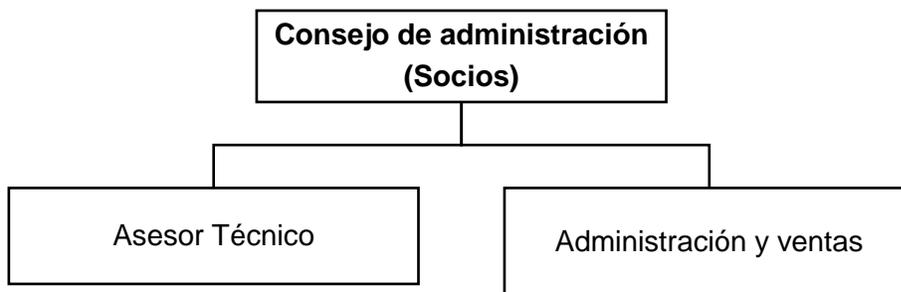


Figura 27. Diagrama organizacional propuesto para la empresa  
Fuente: Elaboración propia

**a) Consejo de administración.** Se realizará una sesión de consejo quincenal en donde se establecerá el rumbo del negocio, medición del cumplimiento de las metas y acciones de mejora. Las personas que conformarán el consejo son socios dueños del negocio.

**b) Administración y ventas.** Su tarea será llevar el control de inventarios, entradas y salidas de productos, afiliación de productores, negociación con proveedores, atención del punto de venta, resolución de conflictos con los clientes. Así mismo se encargará de implementar mecanismos de mejora

continúa como capacitación del personal técnico en temas clave de la agricultura protegida.

La persona que se haga cargo de estas actividades deberá tener experiencia en manejo de inventarios, buenas relaciones con productores de la región, atención al cliente, y administración de empresas familiares.

### **Asesor técnico**

Su función será asesorar al productor en el manejo agronómico del cultivo para producir más y mejor; deberá basar sus recomendaciones en la experiencia y conocimientos científicos.

La persona que está cargo de la asistencia técnica deberá tener amplia experiencia y conocimiento sobre el cultivo de jitomate bajo invernadero.

## **4.3.4 Evaluación económica y financiera**

### **4.3.4.1 Presupuesto de inversiones**

El financiamiento del proyecto es la aportación de dinero que realizan los dueños de la empresa, o prestamistas para poder llevar a cabo una actividad o proyecto.

Los requerimientos de inversión se clasifican en tres tipos: Inversión fija, Inversión diferida y capital de trabajo. El monto total de inversiones que se requiere es de \$ 215,179.00 de los cuales para inversión fija se destina \$6,800.00 para inversión diferida \$1,500.00, y capital de trabajo \$ 206,879.00. El presupuesto de inversiones para el presente proyecto se desglosa en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Presupuesto de inversión

<b>Concepto</b>	<b>Monto (\$)</b>	<b>Recursos propios (\$)</b>
<b>Inversión fija</b>	<b>6,800.00</b>	<b>6,800.00</b>
Anaquelel metálico	4,200.00	4,200.00
Mesa plegable rectangular 1.8 M plástico	2,000.00	2,000.00
Silla plástica	600.00	600.00
<b>Inversión diferida</b>	<b>1,500.00</b>	<b>1,500.00</b>
Licencia de funcionamiento	1,500.00	1,500.00
<b>Capital de trabajo</b>	<b>206,879.00</b>	<b>206,879.00</b>
<b>Total</b>	<b>215,179.00</b>	<b>215,179.00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos que provienen del cálculo de la evaluación económica y financiera del proyecto

Es preciso señalar que en cuanto a inversiones fijas se refiere, solamente se consideran aquellos conceptos que se van a adquirir, dado que los socios ya cuentan con algunos activos como vehículo, equipos de medición, computadora e impresora para la operación del proyecto.

#### **4.3.4.2 Capital de trabajo requerido**

El capital de trabajo son los recursos que requiere una empresa para su operación una vez efectuadas las inversiones fijas y diferidas; es necesario disponer de ellos siempre al inicio de la operación de la empresa.

El monto de capital de trabajo requerido para el primer ciclo de operaciones es de \$ 206,879.00. Estos recursos serán para adquirir las semillas, el stock de agroquímicos y servicios esenciales para el arranque del proyecto (Figura 28).

Dada la naturaleza del proyecto, el capital de trabajo se requiere al inicio de las operaciones, dado que es necesario compra la semilla para enviarla a germinación, así como tener disponibles en almacén los agroquímicos que se vayan a utilizar durante el primer mes.

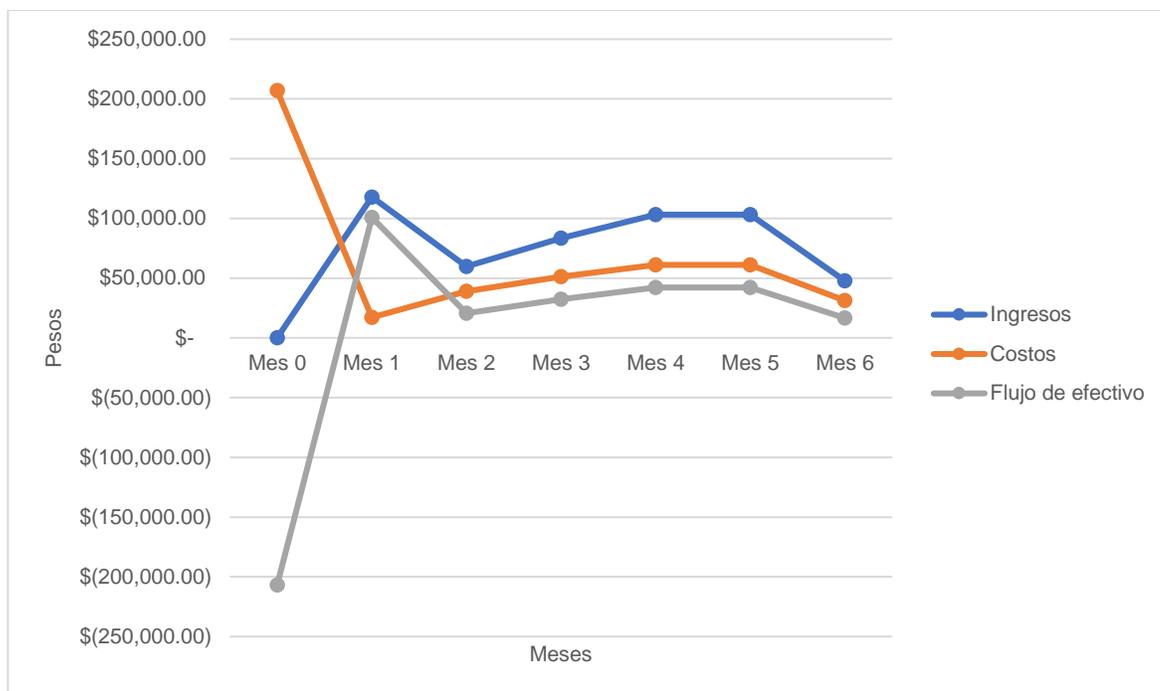


Figura 28. Capital de trabajo para el primer ciclo de operación del proyecto

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de la evaluación económica y financiera del proyecto

#### 4.3.4.3 Proyección e ingresos y egresos del proyecto

La capacidad instalada (superficie atendida) se incrementará de forma gradual iniciando en 33% del total proyectado en el primer año, 50% en el segundo y así sucesivamente hasta alcanzar el 100% en el quinto año. El horizonte del proyecto se estima a cinco años, en este sentido los ingresos y egresos se proyectan en este lapso y vale la pena resaltar lo siguiente:

Para el primer año, operando a un **33%** de la capacidad instalada, la utilidad del proyecto será de **\$ 55,752.00** y para operar en punto de equilibrio se requerirá de vender **61%** de productos y servicios esto significa que se tendrá que trabajar arduamente para lograr dicha meta; sin embargo, para el segundo año, la utilidad será de **\$ 126,744.00** y la operación a punto de equilibrio será del **41%**; en el año siete se proyecta tener la utilidad de **\$339,720.00** y el punto de equilibrio del **20%** (Figura 29).

Lo anterior nos conduce a sugerir que a medida que la capacidad instalada se incrementa mejoran las utilidades del proyecto, por lo que será necesario orientar las acciones para alcanzar el incremento de la capacidad instalada que se estima en este proyecto.

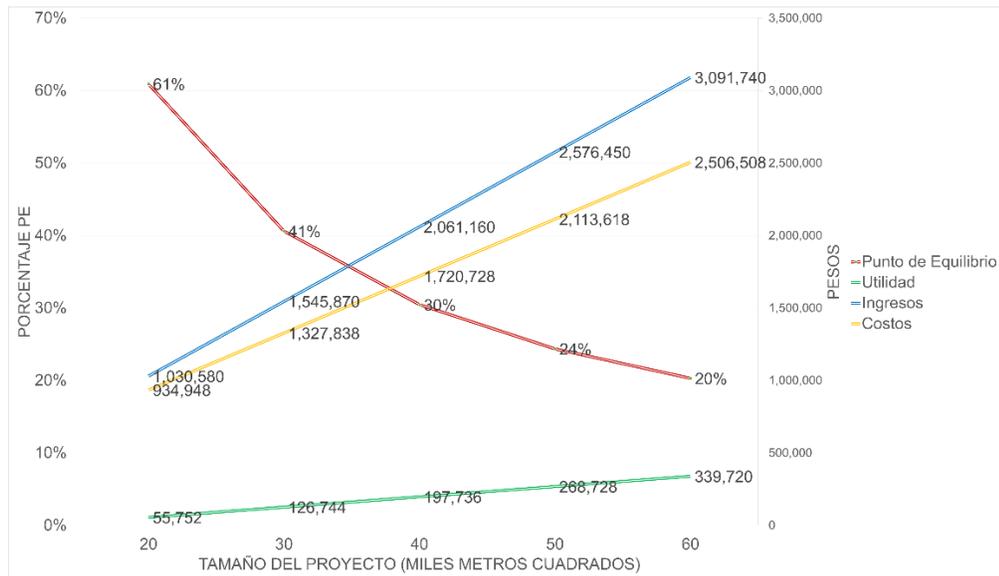


Figura 29. Ingresos, costos, punto de equilibrio y utilidad del proyecto  
Fuente: Elaboración propia con datos de la evaluación económica y financiera del proyecto

#### 4.3.4.4 Evaluación privada o del proyecto

La evaluación privada o del proyecto se realiza cuando el proyecto es financiado con recursos propios, de este modo se considera como costos a todos los desembolsos que tengan los dueños del proyecto y como beneficios a todos sus ingresos.

En el Cuadro 15 se presentan los flujos de efectivos anuales del proyecto donde se puede observar que durante los primeros tres años se reflejan flujos negativos, dado que habrá incrementos a capital de trabajo con recursos propios.

Cuadro 15. Flujo de efectivo del proyecto

Año	Flujo de efectivo del proyecto
1	-366,305.84
2	-80,134.84
3	-9,142.84
4	61,849.16
5	1,374,795.16

Fuente: Elaboración propia mediante análisis prospectivo

Una de las alternativas para dotar de liquidez a la empresa, es que, a partir del segundo año, una vez que se haya generado la confianza con los clientes, se busque hacer ventas por anticipado, hasta por el 50% del capital de trabajo. Por la parte de proveedores una opción será establecer convenios de crédito hasta por un 25% de las compras, a pagar a ocho días con tasa cero.

#### **4.3.4.5 Indicadores de rentabilidad del proyecto**

Los indicadores que se utilizaron para determinar la rentabilidad del proyecto fueron: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (R B/C).

Para el determinar el Valor Actual Neto fue necesario establecer una Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable (TREMA), el valor de la TREMA para el presente proyecto se determinó considerando el costo de oportunidad más una prima de riesgo.

La TREMA para el cálculo del VAN fue de 15%, considerando que el costo de oportunidad es del 10% y una prima de riesgo de 5%. Los valores de los indicadores de rentabilidad obtenidos para el proyecto se presentan en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Indicadores de rentabilidad del proyecto evaluado a 5 años

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Criterio de decisión</b>
Valor Actual Neto (VAN) (\$)	\$333,746.79	VAN >0, Se acepta
Tasa Interna de Rentabilidad (%)	39.68	TREMA ≤TIR, Se acepta
Relación Beneficio / Costo (R B/C)	1.55	RB/C>1.0, Se acepta

Fuente: Elaboración propia con datos obtenida de cálculos de indicadores de rentabilidad

De lo anterior se presume que, de acuerdo con los ingresos, los costos, la TREMA y el crecimiento del tamaño del proyecto en cinco años, los indicadores de rentabilidad son favorables para el proyecto.

#### 4.3.4.6 Análisis de sensibilidad

Dado que el riesgo está presente en cualquier tipo de negocio, se analizaron escenarios que posiblemente podrían afectar a la rentabilidad del proyecto. Se consideraron dos aspectos: en primer lugar, se analizó la disminución del margen de utilidad por ventas de insumos y en segundo la disminución o ausencia del pago de la asistencia técnica.

Para el proyecto, se contempló que por cada producto ofertado se tendrá una utilidad promedio del 20% como máximo. Partiendo de este supuesto en el Cuadro 17 se refleja que el proyecto soporta una reducción de hasta la mitad del margen de utilidad sin que los indicadores de rentabilidad se vuelvan negativos.

Cuadro 17. Sensibilidad al margen de utilidad del proyecto propuesto

Margen de utilidad	20%	15%	10%	5%	0%
VAN	\$333,746.79	175,667.07	26,273.04	-\$133,760.97	-\$300,598.78
TIR	36%	25%	17%	8%	-1%
R B/C	1.38	1.20	1.03	0.85	0.66

Fuente: Elaboración propia con datos prospectivos del proyecto

Ahora bien, bajo el supuesto que la venta por insumos se lleva a cabo sin contratiempos y que el pago por asistencia técnica disminuya se presenta en el Cuadro 18. Cabe recordar que el costo por asistencia será de \$ 5,000.00 pesos por productor.

Cuadro 18. Sensibilidad a la disminución del pago de asistencia técnica del proyecto propuesto

<b>Indicador</b>	<b>\$5,000.00</b>	<b>\$2,500.00</b>	<b>\$1,000.00</b>	<b>\$0.00</b>
VAN	\$333,746.79	\$210,554.42	\$101,983.18	\$29,602.35
TIR	35.7%	28%	21%	17%
R B/C	\$1.38	1.24	1.12	1.03

Fuente: elaboración propia con datos prospectivos del proyecto

Como se puede observar el Cuadro 18, los indicadores de rentabilidad del proyecto no se tornan negativos cuando el pago de asistencia técnica es cero. Lo anterior no significa que el proyecto no deba cobrar por la asistencia técnica ya que de lo contrario no se estaría dando valor a este servicio; además, la empresa difícilmente podría recuperar la inversión y el costo del dinero de los socios.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La red de valor donde participan los productores de jitomate bajo invernadero de Amacuitlapilco, Jonacatepec, Mor., está articulada por MOR-MEX que es la plaza donde el 97% de los productores acuden a comercializar su producto.

El InAI que tienen los agricultores del área de estudio es bajo, las innovaciones menos adoptadas con respecto al catálogo de innovaciones son: análisis de suelo y agua, compras en común, ventas en común, aspectos organizativos y gerenciales.

El flujo de información técnica está dominado por diversos vendedores de agroquímicos, quienes además hacen recomendaciones a los agricultores, pero sin estar basadas en un diagnóstico y monitoreo de la producción. Esta asimetría de conocimientos técnicos conlleva a situaciones desfavorables para los agricultores ya que eventualmente podrían adquirir insumos de poca efectividad. El rendimiento que actualmente se tiene está por debajo del promedio que reporta el SIAP para la región, al existir una correlación entre el INAI y el rendimiento, se sugiere adoptar innovaciones mejora la productividad en las unidades de producción.

Las actividades clave que contribuyen a mejorar la situación actual y que son necesarias implementarlas en corto, mediano y largo plazo son: Consolidar la demanda de insumos y acceder a asistencia técnica especializada, análisis de suelo-agua, capacitación y acompañamiento en fertirriego del cultivo, capacitación y acompañamiento en manejo integrado de plagas y enfermedades, Implementar bitácoras contables por UP, capacitación y acompañamiento para la incorporación de MO al suelo, fortalecimiento de la confianza entre pares, vinculación al mercado usando circuitos cortos de comercialización.

La propuesta para mejorar la situación actual plasmada en la matriz de marco lógico será posible en gran medida si al implementarla se sigue el modelo y plan de negocios que se propone para proveer asistencia técnica especializada e insumos a los agricultores.

Es recomendable poner en marcha el proyecto de asistencia técnica especializada e insumos en la región; lo anterior permitirá la transferencia de innovaciones hacia los pequeños agricultores, quienes no han sido capaces de pagar a un técnico especialista para el acompañamiento técnico. Quedó demostrado en el documento que el proyecto de empresa genera ganancias para los dueños y puede mantenerse en el tiempo construyendo relaciones de largo plazo con los pequeños agricultores.

Es oportuno mencionar que la búsqueda de nuevos canales de comercialización para mejorar los precios de venta del jitomate que se produce en Amacuitlapilco son de gran trascendencia; sin embargo, esto no es posible de lograr si los agricultores no mejoran sus procesos y siguen desarticulados y a expensas de los compradores en Mor-Mex y los proveedores; buscando, los primeros, comprar al menor costo posible y los segundos, vender la mayor cantidad de agroquímicos.

## 6. REFERENCIAS

- Ackoff, R. L. (2002). *El paradigma de Ackoff. Una administración sistémica* (N. Editores (ed.)). Limusa Wiley.
- AMHPAC. (2019). *Agricultura Protegida en México*.  
<http://amhpac.org/2018/images/PDFoficial/HorticulturaenMexico.pdf>
- AusAID. (2003). *The Logical Framework Approach*.
- Baca Urbina, G. (2013). Evaluación de Proyectos. In McGraw Hill/Interamericana Editores S.A de C.V (Ed.), *Administración de SEP, Clases de 10mo. Nivel, Universidad Politécnica Salesiana (UPS), Escuela de Eléctrica* (7th ed.). Instituto Politecnico Nacional.
- Bustamante, O. J. de D., Vázquez, A. J. M. P., Trujillo, C. A., Reyes, R. J., & Escalona, Flores, O. (2013). *Manual para el cultivo del jitomate en bioespacios e invernadero* (Primera ed). Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Pacífico Sur, Campo Experimental Zacatepec. Zacatepec Morelos.
- Castells, M. (2000). *La era de la información: economía, sociedad y cultura* (segunda).
- Cedeño Sánchez, R., & Ponce González, M. (2009). *Organización e integración empresarial de productores rurales. Estudios Agrarios 15(40) 111-123*.
- Cordero Cevallos, M., & Árevalo, M. (2013). *Técnicas Agroecológicas para la desinfección de suelos agrícolas* (Cuadernillos de Agricultura Agroecológica). <http://www.semilla-austral.coop/wp-content/uploads/2018/06/cuadernillo1-DESINFECCION-DE-SUELOS.pdf>
- Córdoba Padilla, M. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos* (segunda). Ecoe Ediciones. [https://kupdf.net/queue/libro-formulacion-y-evaluacion-de-](https://kupdf.net/queue/libro-formulacion-y-evaluacion-de)

proyectos-marcial-c-oacute-rdoba-padilla-  
pdf\_58d5f9cfdc0d608405c3464e\_pdf?queue\_id=-  
1&x=1601665842&z=MjgwNjoxMDVIOjE2OjNiMTQ6MjE2MTplZmZmOmFi  
MWM6ZGE1ZA==

Escudero Cabada, A. (2004). *Metodología de Formulación de Proyecto de Inversión Guía Autoinstructiva* (p. 40). proyecto fortalecimiento de ONGs.

Estay P, P., & Bruna V, A. (2002). *Insectos, ácaros y enfermedades asociadas al tomate en Chile* (l. de investigaciones Agropecuarias (ed.)). <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/libros/NR28188.pdf>

Faturoti, B. O., Emah, G. N., Isife, B. I., Tenkouano, A., & Lemchi, J. (2006). Prospects and determinants of adoption of IITA plantain and banana based technologies in three Niger Delta states of Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 5(14), 1319–1323. <https://doi.org/10.5897/AJB2006.000-5062>

Gallegos, N. A., González, E. G. M., & Ávila, J. A. (2017). *Análisis de redes sociales: Conceptos clave y cálculo de indicadores. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Serie: Met.*

García-Sánchez, E. I., Vargas-Canales, J. M., Palacios-Rangel, M. I., & Aguilar-Ávila, J. (2019). Sistema de innovación como marco analítico de la agricultura protegida en la región centro de México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 15(81), 1–24. <https://doi.org/10.11144/javeriana.cdr15-81.sima>

Luna González, A. C. (2014). *Administración Estratégica* (G. E. Patria (ed.); Primera).

Michael, D. (2009). Economies of size in production agriculture. *Journal of Hunger and Environmental Nutrition*, 4(3–4), 375–392.

<https://doi.org/10.1080/19320240903321292>

- Moreno Reséndez, A., Durón, J. A., & Luévano González, A. (2011). Characteristics of protected agriculture and their environment in Mexico. *Revista Mexicana De Agronegocios*, 29, 763–774. <https://ageconsearch.umn.edu/record/114479/files/12.Alex.Narro.Rev.pdf>
- Munch Galindo, L. (1997). *Fundamentos de administración. Casos y prácticas* (Trillas (ed.); Segunda).
- Muñoz, M., & Santoyo, V. H. (2011). *La red de valor: herramienta de análisis para la toma de decisiones de política y estrategia agroempresarial*.
- Muñoz Rodríguez, M., Aguilar Ávila, J., & Rendón Medel, Roberto., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2007). *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias* (U. A. Chapingo–CIESTAAM/PIIAI. (ed.)).
- Nalebuff, B. J., & Brandenburger, A. M. (1996). *Coopetencia*.
- OCDE. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, (O. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities (ed.); 4th Editio). Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- OIT. (1999). *Generación de ideas de negocios. Manual de capacitación para futuros empesarios*. <https://docplayer.es/21205045-Generacion-de-ideas-de-negocios.html>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocios* (Tim Clark (ed.); p. 285). DEUSTO.
- Pérez, G. M., & Castro, B. R. (2014). *Jitomate en invernadero* (R. M. Gómez (ed.); 1st ed.). Departamento de publicaciones, Universidad Autónoma Chapingo.
- Sapag Chain, N., & Spag Chain, R. (2008). *Preparación y Evaluación de*

*Proyectos* (Mc Graw Hill (ed.); Quinta).

SNIIM. (2019). *Sistema de Información e Integración de Mercados*.  
<http://www.economia-sniim.gob.mx/>

Vargas-Canales, J. M., Palacios-Rangel, M. I., Aguilar-Ávila, J., Camacho-Vera, J. H., Ocampo-Ledesma, J. G., & Medina-Cuellar, S. E. (2018). Efficiency of small enterprises of protected agriculture in the adoption of innovations in Mexico. *Estudios Gerenciales*, 34(146), 52–62.  
<https://doi.org/10.18046/j.estger.2018.146.2811>

Vargas, C. J. M., Palacios, R. M. I., Camacho, V. J. H., Aguilar, Á. J., & Ocampo, L. J. O. (2015). Factores de innovación en agricultura protegida en la región de Tulancingo, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(4), 827–840. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73752819006.pdf>

## 7. APÉNDICES

### Apéndice 1. Encuesta de línea base

**Presentación:** Buenos días Sr (a). \_\_\_\_\_, mi nombre es Luis Ramírez Ruiz, estudiante de Maestría en Estrategia Agroempresarial en la Universidad Autónoma Chapingo. A continuación, se le aplicará una encuesta sobre la producción de jitomate en invernadero, los datos aquí recabados serán utilizados con fines meramente académicos, por tanto, se solicita contestar con veracidad.

#### 1. Identificador de la encuesta

Número de encuesta: \_\_\_\_\_

1) Municipio		3) Tipo de actor	
2) Localidad		4) Fecha de aplicación	

#### 2. Atributos del entrevistado

5) Nombre completo		7. Escolaridad efectiva (años)	
6) Fecha de nacimiento	dd/ mm / aaaa	8). Experiencia en la actividad (años)	

#### 3. Dinámica de la actividad productiva

##### 11. Perfil y dinámica de la unidad de producción

9) Principal variedad	10) Superficie (m <sup>2</sup> )	11) Densidad población (plantas/m <sup>2</sup> )	12) Rendimiento (kg/m <sup>2</sup> )	13) Duración de la cosecha (meses)	14) Importancia de la actividad	
					Tiempo completo	Complementario

15. ¿Que otro cultivo o actividad económica complementaria realiza?				
16. ¿Qué proporción de ingresos totales obtiene de su invernadero?	0-25%	26-50%	51-75%	76-100%
17. Involucramiento familiar en las actividades productivas	Nulo	Bajo	Medio	Alto

Nulo=Solo empleados, Bajo=padres, Medio=padres e hijos, Alto=padres, hijos y parientes

#### 4. Dinámica de innovación

18. En caso de realizar las siguientes acciones (innovaciones) señalar en su caso en que año comenzó a realizarla.

No.	Innovación	Año de adopción
01	Uso de análisis de suelo y agua para la determinación de dosis de fertilización	
02	Incorporación de materia orgánica al suelo	
03	Aplicación de macros y micronutrientes	
04	Uso adecuado de la cabina de saneamiento	
05	Desinfección de suelo antes del trasplante	
06	Desinfección de materiales y herramientas	
07	Higiene del personal y uso de ropa adecuada	
08	Manejo integrado de plagas y enfermedades	
09	Uso de fertirrigación	
10	Recolecta envases de agroquímicos para su depósito y/o destrucción	

No.	Innovación	Año de adopción
11	Inducción de polinización	
12	Monitoreo de condiciones climáticas	
13	Lectura de P.H y C. E	
14	Riegos en función de la tensión y características del sustrato	
15	Raleo de frutos	
16	Manuales de procedimientos o producción	
17	Programación de la producción	
18	Registro o uso de bitácoras	
19	Control de inventarios en almacén	
20	Ventas en común	
21	Compras en común	
22	Gestión de financiamiento en común	
23	División y organización del trabajo	
24	Selección del fruto	
25	Limpieza del fruto	
26	Empaque del fruto	
27	Uso de semilla certificada	
28	Evaluación del material vegetal	
29	Selección de la variedad en función de las preferencias del mercado	
30	Producción de plántula	

## 5. Redes

### Técnica

19) ¿Principal Persona, organización, institución o evento de la que aprende o acude cuando tiene problemas relacionados con la producción de jitomate?

### Social

20) De todos los productores de jitomate que conoces. ¿Quién es la principal persona con quién intercambias experiencias o le platica acerca de su actividad económica?

¡Gracias por su colaboración!

CATÁLOGO DE INNOVACIONES		
No.	Innovación	Descripción
01	Uso de análisis de suelo y agua para la determinación de dosis de fertilización	Calcular la cantidad de fertilizante a administración en función de los resultados del análisis de suelo y agua.
02	Incorporación de materia orgánica al suelo	Utilización de abonos orgánicos al suelo de cultivo para mejorar su estructura y su CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico).
03	Aplicación de macros y micro nutrientes	<b>Macros</b>
		<b>Micros</b>
		Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio
		Boro, Zinc
04	Uso adecuado de la cabina de saneamiento	No permitir la entrada de vectores, abriendo y cerrando la cabina de saneamiento al momento de entrar o salir del invernadero.
05	Desinfección de suelo antes del trasplante	Eliminar o reducir la incidencia de plagas del suelo mediante algún método ya sea físico o químico.
06	Desinfección de materiales y herramientas	Desinfectar las herramientas que se hayan tenido contacto directo con las plantas.
07	Higiene del personal y uso de ropa adecuada	Bañarse antes de ingresar al invernadero y contar con ropa exclusiva para trabajar dentro del invernadero
08	Control biológico de plagas y enfermedades	Se refiere al uso organismos vivos que sirvan para el control o otros organismos.
09	Uso de fertirrigación	Aplicación de fertilizante vía sistema de riego
10	Recolecta envases de agroquímicos para su depósito y/o destrucción	Juntar los desechos de plaguicidas hacerles un triple lavado, perforarlas y llevarlas al depósito destinado para ello.

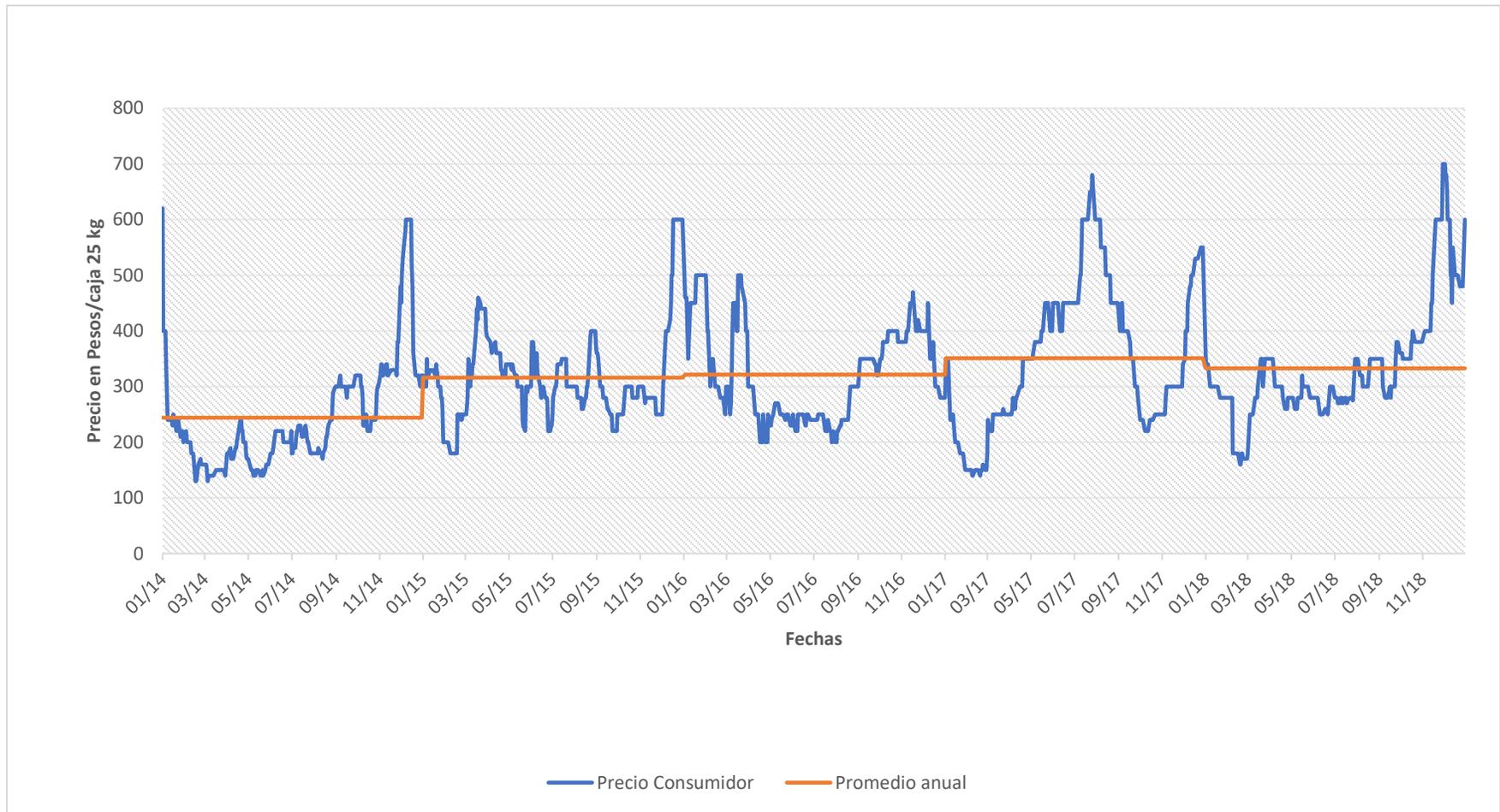
<b>CATÁLOGO DE INNOVACIONES</b>		
<b>No.</b>	<b>Innovación</b>	<b>Descripción</b>
11	Inducción de polinización	Inducir la polinización mediante el uso de abejas, sopladores o movimiento con las manos de las plantas.
12	Monitoreo de condiciones climáticas	Monitorear la temperatura, Luminosidad y Humedad relativa dentro del invernadero.
13	Lectura de P.H y C. E	Se realiza la medición del PH y Conductividad eléctrica del suelo y del agua a utilizar.
14	Riegos en función de la tensión y características del sustrato	Se aplica lámina de riego en función de la lectura que marca el potenciómetro en el suelo
15	Poda de frutos	Se realiza el raleo de frutos, dejando por 6 frutos por racimo.
16	Manuales de procedimientos o producción	Se trabaja observando el manual de procedimiento y de buenas prácticas para la producción.
17	Programación de la producción	Se hace una programación de la producción en función de las ventanas de precios
18	Registro o uso de bitácoras	Se lleva a cabo el registro de datos productivos y costos haciendo uso de bitácoras de campo.
19	Control de inventarios en almacén	Se tiene un mecanismo de monitoreo de los insumos con que se tiene en almacén.
20	Ventas en común	Se organiza con otros productores para vender en común.
21	Compras en común	Se organiza con otros productores para comprar insumos en común.
22	Gestión de financiamiento en común	Se organizan para buscar financiamiento para su actividad económica
23	División y organización del trabajo	Existe una división de actividades en función de habilidades y destrezas de cada trabajador
24	Selección del fruto	Selección de frutos en función del color, tamaño y frutos dañados.
25	Limpieza del fruto	Limpieza y embellecimiento del fruto antes de ser empacado
26	Empaque del fruto	Se cuenta con un empaque diseñado para el transporte de jitomate
27	Uso de semilla certificada	Las semillas se identifican en el envase que las contenga con las etiquetas de certificaciones emitidas por el SNICS
28	Evaluación del material vegetal	Se realiza evaluaciones de la semilla sembrada, como: tasa de germinación y rendimiento (kg/planta)
29	Selección de la variedad en función de las preferencias del mercado	Seleccionar para la siembra aquella variedad o variedades que más demanda el mercado.
30	Producción de plántula	El productor realiza la producción de plántula en su unidad de producción.

## Apéndice 2. Matriz de congruencia

Objetivo General	Preguntas de investigación	Hipótesis
Diseñar una estrategia de intervención en la producción de jitomate bajo invernadero en la localidad de Amacuitlapilco Jonacatepec Morelos, mediante la <b>caracterización</b> de dinámica de la innovación, <b>identificación</b> de la problemática, alternativas de solución y la <b>formulación</b> de un proyecto de asistencia técnica e insumos que facilite la transferencia de innovaciones a fin de contribuir al incremento de la productividad y competitividad de los agricultores.	¿Cuál es el estado actual de la dinámica de innovación en la producción de jitomate bajo invernadero en Amacuitlapilco Jonacatepec Morelos?	Los productores de jitomate en invernadero perciben una rentabilidad baja y tienen un índice de adopción e innovaciones bajo

Objetivos Particulares	Preguntas de investigación	Hipótesis	Métodos, metodología y variables	Teoría
Caracterizar la dinámica de la innovación en los productores de jitomate bajo invernadero utilizando encuestas de línea base, indicadores de adopción de innovaciones (INA) y redes sociales para la determinación del nivel de innovación en los productores.	¿Cuál es el grado de innovación de los productores de jitomate bajo invernadero?	Los productores de jitomate en invernadero de Amacuitlapilco Jonacatepec Morelos presentan un índice de adopción de innovaciones bajo, ocasionado por un alto grado de individualismo y asistencia técnica basada en la oferta tecnológica por proveedores de insumos.	Encuestas de línea base con productores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innovación de gestión</li> <li>Redes de innovación</li> <li>Adopción de innovaciones</li> </ul>
Identificar la problemática, sus causas y alternativas de solución mediante el árbol de problemas y matriz de marco lógico a fin de seleccionar actividades clave que integran una agenda de innovación para los productores de jitomate bajo invernadero en Amacuitlapilco Jonacatepec Morelos	<p>¿Cuál es el problema principal que aqueja a los productores de jitomate en Amacuitlapilco Jonacatepec Morelos?</p> <p>¿Cuáles son las principales actividades de una agenda de innovación que contribuya a mejorar la situación actual de los productores?</p>	<p>Existe un desaprovechamiento del potencial productivo en la región, dado que el rendimiento promedio en el municipio es de 231 ton/ha y ellos tienen 190 ton/ha.</p> <p>Las actividades que integran una agenda de innovación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de suelo y agua</li> <li>Capacitación y acompañamiento para Nutrición y control de plagas</li> <li>Establecer unidades demostrativas</li> <li>Implementar bitácoras contables analizar e interpretar la información</li> <li>Programar la producción</li> <li>Ventas a detallistas o consumidor final.</li> </ul>	Metodología de marco lógico	Planeación orientada a resultados
Formular un proyecto de asistencia técnica especializada e insumos para la producción bajo invernadero en la región de Jonacatepec Morelos, determinando su factibilidad, rentabilidad y riesgos a fin de facilitar la transferencia de innovaciones en las unidades de producción.	¿Es factible y rentable implementar un modelo de negocios que contribuya a transferir de innovaciones en la producción de jitomate bajo invernadero?	Para que una empresa de agroinsumos y servicios técnicos sea rentable la superficie mínima de invernadero a atender es de una hectárea.	Formulación y evaluación de proyectos de inversión	Modelo de negocios

### Apéndice 3. Comportamiento de precios en CEDA Cuautla últimos cinco años (2014-2018)



Fuente: Elaboración propia con datos del SNIIM 2019

## Apéndice 4. Capital de trabajo del proyecto

Concepto	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
<b>Ingresos</b>	\$ -	\$ 117,862.33	\$ 59,721.03	\$ 83,438.43	\$ 103,202.93	\$ 103,202.93	\$ 47,862.33	\$ 515,290.00
Plántula	\$ -	\$ 70,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 70,000.00
Agroquímicos	\$ -	\$ 39,529.00	\$ 51,387.70	\$ 75,105.10	\$ 94,869.60	\$ 94,869.60	\$ 39,529.00	\$ 395,290.00
Asistencia técnica	\$ -	\$ 8,333.33	\$ 8,333.33	\$ 8,333.33	\$ 8,333.33	\$ 8,333.33	\$ 8,333.33	\$ 50,000.00
<b>Costos</b>	<b>206,879.0000</b>	<b>17,139.0000</b>	<b>39,059.0000</b>	<b>51,149.0000</b>	<b>60,949.0000</b>	<b>60,949.0000</b>	<b>31,350.0000</b>	<b>467,474.00</b>
<b>Variables</b>	<b>\$ 203,840.00</b>	<b>\$ 9,950.00</b>	<b>\$ 25,870.00</b>	<b>\$ 37,810.00</b>	<b>\$ 47,760.00</b>	<b>\$ 47,760.00</b>	<b>\$ 19,900.00</b>	<b>\$ 392,890.00</b>
Semilla	\$ 56,250.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 56,250.00
Servicio de germinación	\$ 4,550.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,550.00
Nitrato de potasio	\$ 1,510.00	\$ 1,510.00	\$ 3,926.00	\$ 5,738.00	\$ 7,248.00	\$ 7,248.00	\$ 3,020.00	\$ 30,200.00
Nitrato de magnesio	\$ 252.00	\$ 252.00	\$ 655.20	\$ 957.60	\$ 1,209.60	\$ 1,209.60	\$ 504.00	\$ 5,040.00
Sulfato de magnesio	\$ 216.00	\$ 216.00	\$ 561.60	\$ 820.80	\$ 1,036.80	\$ 1,036.80	\$ 432.00	\$ 4,320.00
Sulfato de potasio	\$ 1,968.00	\$ 1,968.00	\$ 5,116.80	\$ 7,478.40	\$ 9,446.40	\$ 9,446.40	\$ 3,936.00	\$ 39,360.00
Fosfato monoamónico	\$ 1,102.00	\$ 1,102.00	\$ 2,865.20	\$ 4,187.60	\$ 5,289.60	\$ 5,289.60	\$ 2,204.00	\$ 22,040.00
Nitrato de calcio	\$ 2,360.00	\$ 2,360.00	\$ 6,136.00	\$ 8,968.00	\$ 11,328.00	\$ 11,328.00	\$ 4,720.00	\$ 47,200.00
Carboxy Micro	\$ 581.00	\$ 581.00	\$ 1,510.60	\$ 2,207.80	\$ 2,788.80	\$ 2,788.80	\$ 1,162.00	\$ 11,620.00
Acido Nítrico	\$ 1,170.00	\$ 1,170.00	\$ 3,042.00	\$ 4,446.00	\$ 5,616.00	\$ 5,616.00	\$ 2,340.00	\$ 23,400.00
Carboxy K	\$ 392.00	\$ 392.00	\$ 1,019.20	\$ 1,489.60	\$ 1,881.60	\$ 1,881.60	\$ 784.00	\$ 7,840.00
Rootex	\$ 399.00	\$ 399.00	\$ 1,037.40	\$ 1,516.20	\$ 1,915.20	\$ 1,915.20	\$ 798.00	\$ 7,980.00
Micorrizas	\$ 7,980.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,980.00
kumulus df	\$ 13,280.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13,280.00
Precur	\$ 10,410.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10,410.00
Cupravit	\$ 2,910.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,910.00
Uniform	\$ 25,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 25,000.00
Bravo 720	\$ 30,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 30,000.00
Cipermetrina	\$ 6,830.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,830.00
Abamectina	\$ 6,950.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,950.00
Beleaf 50 SG	\$ 6,830.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,830.00
New leverage	\$ 7,250.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,250.00
Trampas cromáticas	\$ 2,910.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,910.00
Bunema	\$ 1,910.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,910.00
Anibac	\$ 10,230.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10,230.00
Gasolina	\$ 600.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 600.00
<b>Fijos</b>	<b>\$ 3,039.00</b>	<b>\$ 7,189.00</b>	<b>\$ 13,189.00</b>	<b>\$ 13,339.00</b>	<b>\$ 13,189.00</b>	<b>\$ 13,189.00</b>	<b>\$ 11,450.00</b>	<b>\$ 74,584.00</b>
Asesor técnico	\$ -	\$ -	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 30,000.00
Dependiente	\$ -	\$ 4,800.00	\$ 4,800.00	\$ 4,800.00	\$ 4,800.00	\$ 4,800.00	\$ 4,800.00	\$ 28,800.00
Contador	\$ -	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 3,000.00
Energía eléctrica	\$ 150.00	\$ -	\$ -	\$ 150.00	\$ -	\$ -	\$ 150.00	\$ 450.00
Agua	\$ 200.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200.00
Renta de local	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	\$ -	\$ 9,000.00
Mantenimiento de vehículo	\$ 800.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 800.00
Telefonía + internet	\$ 389.00	\$ 389.00	\$ 389.00	\$ 389.00	\$ 389.00	\$ 389.00	\$ -	\$ 2,334.00
<b>Flujo de efectivo</b>	<b>-\$ 206,879.00</b>	<b>\$ 100,723.33</b>	<b>\$ 20,662.03</b>	<b>\$ 32,289.43</b>	<b>\$ 42,253.93</b>	<b>\$ 42,253.93</b>	<b>\$ 16,512.33</b>	<b>\$ 47,816.00</b>
<b>Flujo de efectivo Acumulado</b>	<b>-\$ 206,879.00</b>	<b>-\$ 106,155.67</b>	<b>-\$ 85,493.63</b>	<b>-\$ 53,204.20</b>	<b>-\$ 10,950.27</b>	<b>\$ 31,303.67</b>	<b>\$ 47,816.00</b>	

## Apéndice 5. Proyección de ingresos y egresos

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>% de la Capacidad</b>	<b>33%</b>	<b>50%</b>	<b>67%</b>	<b>83%</b>	<b>100%</b>
Superficie x (1000 m2)	20	30	40	50	60
<b>1. Ingreso (\$)</b>	<b>1,030,580</b>	<b>1,545,870</b>	<b>2,061,160</b>	<b>2,576,450</b>	<b>3,091,740</b>
Plántula	140,000	210,000	280,000	350,000	420,000
Agroquímicos	790,580	1,185,870	1,581,160	1,976,450	2,371,740
Asistencia técnica	100,000	150,000	200,000	250,000	300,000
<b>2. Costos Totales (\$)</b>	<b>934,948</b>	<b>1,327,838</b>	<b>1,720,728</b>	<b>2,113,618</b>	<b>2,506,508</b>
<b>2a. Costos variables</b>	<b>785,780</b>	<b>1,178,670</b>	<b>1,571,560</b>	<b>1,964,450</b>	<b>2,357,340</b>
Plántula	121,600	182,400	243,200	304,000	364,800
Agroquímicos	662,980	994,470	1,325,960	1,657,450	1,988,940
Otros	1,200	1,800	2,400	3,000	3,600
<b>2b. Costos Fijos</b>	<b>149,168</b>	<b>149,168</b>	<b>149,168</b>	<b>149,168</b>	<b>149,168</b>
Asesor técnico	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Dependiente	57,600	57,600	57,600	57,600	57,600
Contador	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Energía eléctrica	900	900	900	900	900
Agua	400	400	400	400	400
Renta de local	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Mantenimiento de vehículo	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Telefonía + internet	4,668	4,668	4,668	4,668	4,668
<b>[3] Utilidad de operación [1]–[2]</b>	<b>95,632.0</b>	<b>218,032.0</b>	<b>340,432.0</b>	<b>462,832.0</b>	<b>585,232.0</b>
<b>[4] Gastos financieros</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>[5] Depreciaciones</b>	<b>680</b>	<b>680</b>	<b>680</b>	<b>680</b>	<b>680</b>
<b>[6] Utilidad gravable [3]–[4]–[5]</b>	<b>94,952</b>	<b>217,352</b>	<b>339,752</b>	<b>462,152</b>	<b>584,552</b>
<b>[7] ISR y PTU (42%*[6])</b>	<b>39,880</b>	<b>91,288</b>	<b>142,696</b>	<b>194,104</b>	<b>245,512</b>
<b>[8] Utilidad neta del proyecto [3]–[7]</b>	<b>55,752</b>	<b>126,744</b>	<b>197,736</b>	<b>268,728</b>	<b>339,720</b>
<b>[9] Amortizaciones (0.6667*[8])</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>[10] Capacidad de pago real [8]/[9]</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
<b>[11] Utilidad de la empresa [8]–[9]</b>	<b>55,752</b>	<b>126,744</b>	<b>197,736</b>	<b>268,728</b>	<b>339,720</b>
<b>[12] Punto de equilibrio (%) = [(2b</b>	<b>61%</b>	<b>41%</b>	<b>30%</b>	<b>24%</b>	<b>20%</b>

## Apéndice 6. Necesidades de capital de trabajo

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Necesidades de capital de trabajo	413,758	620,637	827,516	1,034,395	1,241,274
Incremento de capital de trabajo total	413,758	206,879	206,879	206,879	206,879
Recursos propios (porcentaje)	100%	100%	100%	100%	100%
Monto de capital de trabajo con recursos propios	413,758	620,637	827,516	1,034,395	1,241,274
Incremento de capital de trabajo recursos propios	413,758	206,879	206,879	206,879	206,879
Monto del crédito de avío	0	0	0	0	0
Intereses crédito de avío	0	0	0	0	0

## Apéndice 7. Evaluación privada del proyecto

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad de la empresa CON	55,752.16	126,744.16	197,736.16	268,728.16	339,720.16
Utilidad de la empresa SIN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros beneficios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Incremento de capital de trabajo recursos propios	413,758.00	206,879.00	206,879.00	206,879.00	206,879.00
Recuperación del capital de trabajo	0.00	0.00	0.00	0.00	1,241,274.00
Inversiones con recursos propios	8,300.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Recuperación del valor residual	0.00	0.00	0.00	0.00	680.00
Flujo de efectivo de la empresa	-366,305.84	-80,134.84	-9,142.84	61,849.16	1,374,795.16