



“Enseñar la explotación de la tierra, no la del hombre”

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

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

MAESTRÍA EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

OPCIONES DE INSERCIÓN A LOS MERCADOS DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS EN EL DDR 007, TECAMACHALCO, PUEBLA.

TESIS

Qué como requisito parcial para obtener el grado de:  
**Maestro en Estrategia Agroempresarial**

Presenta:  
César Simón Calderón

Bajo la Supervisión de: Dra. María Isabel Palacios Rangel



DIRECCION GENERAL ACADÉMICA  
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES  
COMISARIA DE EXAMENES PROFESIONALES



Chapingo, Estado de México, a 08 de junio del 2017

OPCIONES DE INSERCIÓN A LOS MERCADOS DE LOS PEQUEÑOS  
PRODUCTORES DE HORTALIZAS EN EL DDR 007, TECAMACHALCO,  
PUEBLA

Tesis realizada por **César Simón Calderón**, bajo la dirección del Comité Asesor  
indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener  
el grado de:

**MAESTRO EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL**

**COMITÉ ASESOR**

**DIRECTORA:**

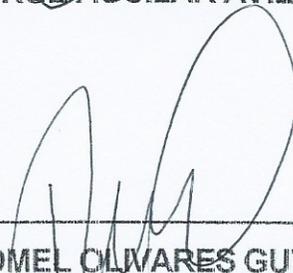
*Ms. Isabel R. U.*

\_\_\_\_\_  
**DRA. MARÍA ISABEL PALACIOS RANGEL**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JORGE AGUILAR ÁVILA**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ROMEL OLIVARES GUTIÉRREZ**

## DEDICATORIA

A mis padres, por enseñarme el trabajo del campo.

A mis hermanos, por acompañarme en esta vida, por permitirme crecer a su lado, esperando que el futuro nos mantenga unidos.

Al amor de mi vida María Luisa, siempre te lo he dicho pude haberla encontrado más bonita pero no mejor.

A mi hija, por darme la dicha de ser tu padre Julia Kristel.

A mis amigos, gracias por ser partícipes de esta vida, hermanos.

*A pesar de las tormentas, los vendavales, los tifones y los tsunamis internos,  
debo reconocer que el amor me ha salvado...*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por regalarme la aventura de vivir.

A la Universidad Autónoma Chapingo, porque ha sido un pilar fundamental en mi formación no solo académica, sino también social.

Al Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, por haberme brindado las facilidades para realizar mis estudios de posgrado.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por aportar los recursos económicos que fueron necesarios para el estudio de este posgrado.

A mis asesores; Dra. María Isabel Palacios Rangel, Dr. Jorge Aguilar Ávila, Dr. Romel Olivares Gutiérrez, por sus conocimientos compartidos y los aportes realizados para el correcto desarrollo del presente trabajo.

A mis compañeros y amigos de la Universidad Autónoma Chapingo, así mismo a mis compañeros de posgrado, por el tiempo compartido el cual siempre fue de provecho para mi desarrollo personal.

## **DATOS BIOGRÁFICOS**

### **Datos personales**

Nombre: César Simón Calderón

Fecha de nacimiento: 4 de junio de 1984

Lugar de Nacimiento: Tepeyahualco de Cuauhtémoc, Puebla

CURP: SICC840604HPLMLS09

Profesión: Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia

Cedula Profesional: 09587763

### **Desarrollo académico**

1999-2002 Preparatoria regional Enrique Cabrera Barroso (Benemérita Universidad Autónoma Puebla).

2002-2007 Licenciatura Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia (Universidad Autónoma Chapingo).

### **Desarrollo Laboral**

De junio del 2011 a junio del 2013 coordinador de agencia de desarrollo rural PESA, FAO/SAGARPA.

De abril 2014 a diciembre del 2014, facilitador programa de Agricultura Familiar Periurbana y de Traspatio (AFPT), SAGARPA.

De Junio 2015 a Diciembre del 2015 técnico de campo del Programa de Apoyos para Productores de Maíz y Frijol (PIMAF), SAGARPA.

# **OPCIONES DE INSERCIÓN A LOS MERCADOS DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS EN EL DDR 007, TECAMACHALCO, PUEBLA.**

## **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo fue evaluar económicamente las acciones estratégicas que permiten a pequeños productores de hortalizas del DDR 007 Tecamachalco, Puebla, mejorar su participación en la cadena de valor. Para tal efecto, se realizaron cincuenta entrevistas y se aplicó una encuesta cerrada a cuarenta diferentes actores (productores, comercializadores y proveedores) que intervienen en el proceso de producción en la región de estudio. El trabajo de campo se realizó durante 2015 y 2016. Como parte del trabajo se analizó la red de valor, la dinámica de innovación y las redes de innovación, lo cual sirvió para elaborar un árbol de problemas, con el cual se formuló una agenda de innovación, que fue evaluada mediante la creación de un proyecto productivo. Se identificó que el bajo nivel de innovación, la escasa tasa de adopción de innovaciones en áreas como la organizacional y comercial, la limitada asistencia técnica y deficiencias en el proceso de producción son los factores que impiden a los productores una correcta inserción a los mercados. Para contrarrestar los efectos de esta problemática se proponen acciones como realizar mejoras en la organización productiva, programar la secuencia de producción, identificar las áreas de capacitación más significativas para elevar el nivel de producción de forma constante y reducir la oferta productiva a solo cuatro hortalizas; se considera que estas acciones deberán ser evaluadas económicamente, para que resulten viables para su implementación, lo cual permitirá contribuir a la dinamización de la actividad hortícola en este distrito de desarrollo.

**Palabras clave:** Pequeños productores, mercado, cadena de valor, organización productiva, innovación.

## **OPTIONS FOR INSERTION TO THE MARKETS OF SMALL VEGETABLE PRODUCERS AT TECAMACHALCO, PUEBLA, MEXICO**

### **ABSTRACT**

The objective of this work was to economically evaluate the strategic actions that allow small producers of vegetables in the District for Rural Development 007 at Tecamachalco, Puebla, to improve their participation in the value chain. For this purpose, fifty interviews were conducted, and a closed survey was applied to forty different actors (producers, marketers and suppliers) involved in the production process at the region studied. The field work was carried out during 2015 and 2016. As part of the work, the value network, innovation dynamics, and innovation networks were analyzed, which served to elaborate a problem tree; with which an agenda of Innovation was formulated. It was evaluated through the creation of a productive project. It was identified that the low level of innovation, the low rate of adoption of innovations in areas such as organizational and commercial, the limited technical assistance, and deficiencies in the production process are the factors that prevent producers from entering the markets correctly. To counteract the effects of this problem, actions are proposed, such as making improvements in the productive organization, scheduling the production sequence, identifying the most significant training areas to raise the level of production on a constant basis and reduce the production supply to only four vegetables. It is considered that these actions must be evaluated economically, so that they can be viable for their implementation, which will contribute to the revitalization of horticultural activity in this development district.

**Keywords:** Small producers, market, value chain, productive organization, innovation

## **ABREVIATURAS USADAS**

CADER	Centro de Apoyo al Desarrollo Rural
CEDA	Centrales de Abasto
CEDA de Huixcolotla	Central de Abasto Lic. Benito Juárez de Huixcolotla, Puebla
CEIR	Centro Extensionismo e Innovación Rural
CESAVEP	Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla
CLB	Cuestionario Línea Base
DDR	Distrito de Desarrollo Rural
EUA	Estados Unidos de América
GFS	Grupo Familiar Simón
PRONASE	Productora Nacional de Semillas
SAGARPA	Secretaría de Agricultura Desarrollo Rural Pesca y Alimentación
SDR	Secretaría de Desarrollo Rural
SDRSOT	Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
SIAP	Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera
SPR de RL	Sociedades de Producción Rural de Responsabilidad Limitada
TIR	Tasa Interna de Retorno
TREMA	Tasa Real Mínima Aceptable
UP	Unidad de Producción
UPA	Unidad de Producción Agrícola
VAN	Valor Actual Neto

## CONTENIDO

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>16</b>
1.1 Antecedentes .....	16
1.2 Justificación.....	18
1.3 Preguntas de investigación .....	20
1.4 Objetivos .....	20
1.5 Hipótesis.....	21
1.6 Organización del trabajo.....	22
<b>CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>24</b>
2.1 La Red de valor .....	24
2.2 La Cadena de valor .....	27
2.3 Dinámica de la innovación.....	28
2.3.1 <i>Concepto de Innovación</i> .....	28
2.3.2 <i>Redes de innovación</i> .....	31
2.4 Estrategia de gestión de la innovación .....	32
2.4.1 <i>Concepto de estrategia de gestión</i> .....	32
2.4.1 <i>Árbol de problemas</i> .....	33
2.4.2 <i>Matriz ERIC</i> .....	33
2.5 Diseño y evaluación de proyectos de inversión.....	35
2.5.1 <i>Formulación de proyectos</i> .....	35
2.5.2 <i>Evaluación de proyectos</i> .....	36
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>38</b>
3.1 Área de Investigación .....	38
3.1 Fuentes de información .....	38
3.2 Instrumentos y métodos de colecta .....	40
3.3 Procedimiento para llevar a cabo la investigación.....	42

3.4 Métodos de análisis.....	43
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>47</b>
4.1 RED DE VALOR HORTALIZAS DE DDR 007, TECAMACHALCO, PUEBLA.....	47
4.1.1 Estructura general de la red de valor.....	47
4.1.2 Funcionamiento de la red de valor.....	50
4.1.3 Los actores de la red de valor.....	53
4.1.4 Red de valor del Grupo Familiar Simón.....	72
4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS Y SU DINÁMICA DE INNOVACIÓN.....	80
4.2.1 Características de los productores.....	80
4.2.2 Dinámica de Innovación.....	86
4.2.3 Redes de innovación y comercialización.....	94
4.2.4 Problemática actual que enfrentan los productores de hortalizas.....	99
4.2.5 Agenda estratégica propuesta.....	101
4.3 PLAN DE NEGOCIOS PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE HORTALIZAS, CASO GRUPO FAMILIAR SIMÓN.....	103
4.3.1 Justificación y características del plan de negocios.....	104
4.3.2 Estrategia organizativa.....	106
4.3.3 Estrategia comercial.....	107
4.3.4 Diseño técnico operativo.....	110
4.3.5 Ingeniería del proyecto.....	116
4.3.6 Análisis financiero.....	118
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>126</b>
<b>CAPÍTULO 6. LIMITANTES DEL TRABAJO.....</b>	<b>128</b>
<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>130</b>

## LISTA DE CUADROS

Figura 1: Estructura de la red de valor .....	25
Figura 2: Esquema de cadena de Valor.....	28
Figura 3. Categorías y principales variables utilizadas para construir el índice de adopción de innovaciones .....	44
Figura 4. Red de valor hortalizas en el DDR 07 Tecamachalco .....	49
Figura 5. Cadena de Valor hortalizas presente en el DDR 07 Tecamachalco ..	50
Figura 6. Multifuncionalidad de los actores presentes en la comercialización de hortalizas en el DDR 07 Tecamachalco.....	53
Figura 7. Diagrama representativo de la CEDA de Huixcolotla .....	56
Figura 8: Red de valor del Grupo Familiar Simón (GFS). .....	77
Figura 9. Integración del Grupo Familiar Simón a la red de valor hortalizas.....	78
Figura 10: Flujos comerciales de las hortalizas que produce el GFS. ....	79
Figura 11. Modalidades de acceso a la tierra .....	83
Figura 12. Número de especies hortícolas cultivadas por productor .....	84
Figura 13: Índice de adopción de innovaciones (InAI) por productor .....	88
Figura 14: Tasa de adopción de innovaciones (TAI) por innovación .....	89
Figura 15: Tasa de adopción de innovaciones por categoría .....	92
Figura 16: Red técnica de productores de hortalizas del DDR 07 encuestados	95
Figura 17. Red comercial de los productores de hortalizas del DDR 07 Tecamachalco, encuestados .....	98
Figura 18. Árbol de problemas basado en el actual canal de comercialización de los productores de hortalizas .....	100
Figura 19: Agenda estratégica representada por medio de matriz ERIC para los productores del DDR 07 .....	102
Figura 20: Ubicación de la localidad de Huacaltzingo.....	111
Figura 21: Programación y calendario de siembra de cultivos del GFS.....	114

Figura 22: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de jitomate en Invernadero.....	143
Figura 23: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de lechuga .....	145
Figura 24: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de lechuga hidropónica .....	148
Figura 25: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de calabacita en malla sombra .....	151
Figura 26: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de calabacita .....	153
Figura 27: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de brócoli	156

## LISTA DE FIGURAS

Cuadro 1. Actores consultados en la investigación primera etapa.....	39
Cuadro 2: Cronología de las actividades productivas del Grupo Familiar Simón .....	73
Cuadro 3. Edad de los productores de hortalizas encuestados del DDR 07 Tecamachalco, Puebla .....	81
Cuadro 4: Escolaridad de los productores de hortalizas encuestados del DDR 07 Tecamachalco, Puebla .....	81
Cuadro 5. Tamaño de la unidad de producción de los productores encuestados de hortalizas del DDR 007 Tecamachalco, Puebla.....	82
Cuadro 6. Tipos de hortalizas cultivadas en el DDR 007 Tecamachalco, Puebla .....	84

Cuadro 7. Innovaciones realizadas por el grupo GFS separadas en categorías. .....	93
Cuadro 8: Comparativo de actores clave y % de cobertura de la red técnica...	96
Cuadro 9: Producción mensual proyectada del GFS (Miles de Piezas, Toneladas) .....	115
Cuadro 10: Programa de producción anual del GFS .....	116
Cuadro 11: Presupuesto de inversión.....	119
Cuadro 12: Necesidades anuales de capital de trabajo (miles de \$) .....	120
Cuadro 13. Precios de venta proyectados para los productos hortícolas que comercializará el GFS.....	121
Cuadro 14: Proyección de ingresos y costos anuales (miles de \$).....	122
Cuadro 15: Proyección de utilidades (miles de \$) y punto de equilibrio (%) ...	122
Cuadro 16: Flujo de efectivo del proyecto (miles de \$) .....	123
Cuadro 17: Precio mínimo de venta de las diferentes hortalizas comercializadas por el GFS .....	123
Cuadro 18: Volumen Mínimo de producción .....	124
Cuadro 19: Fórmula de fertilización jitomate.....	141
Cuadro 20: Parámetros técnicos para la producción de jitomate.....	142
Cuadro 21: Fórmula de fertilización lechuga.....	144
Cuadro 22: Parámetros técnicos producción de lechuga.....	146
Cuadro 23: Fórmula de fertilización lechuga hidropónica .....	147
Cuadro 24: Parámetros técnicos del cultivo de lechuga hidropónica.....	149
Cuadro 25: Fórmula de fertilización de calabacita en malla sombra .....	150
Cuadro 26: Parámetros técnicos del cultivo de calabacita en malla sombra ..	150
Cuadro 27: Parámetros técnicos del cultivo de calabacita.....	154
Cuadro 28: Parámetros técnicos del cultivo de brócoli .....	155
Cuadro 29: Estadística de precios de jitomate y precio promedio (\$*kg) .....	157
Cuadro 30: Estadística de precios de la lechuga y precio promedio (\$*Pza)..	157

Cuadro 31: Estadística de precios de la calabacita y precio promedio (\$*kg)	158
Cuadro 32: Estadística de precios de brócoli y precio promedio (\$*kg).....	158

## APÉNDICES

<u>Apéndice 1. Cuestionario Línea Base para pequeños productores de hortalizas</u> .....	138
<u>Apéndice 2. Proceso de producción</u> .....	141
<u>Jitomate</u> .....	141
<u>Lechuga</u> .....	144
<u>Lechuga hidropónica</u> .....	146
<u>Calabacita en malla sombra</u> .....	149
<u>Calabacita en campo</u> .....	152
<u>Brócoli</u> .....	154
<u>Apéndice 3. Análisis de precios</u> .....	157
<u>Jitomate</u> .....	157
<u>Lechuga</u> .....	157
<u>Calabacita</u> .....	158
<u>Brócoli</u> .....	158
<u>Apéndice 4. Proyección de ingresos y egresos</u> .....	159

# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes

En las últimas décadas la horticultura en México ha registrado un importante crecimiento, en comparación con otras actividades agrícolas. Esto debido a varias razones dentro de las que destacan las siguientes: a) los cambios que se han dado en torno a la oferta y la demanda, tanto a nivel nacional como internacional, b) las condiciones geográficas idóneas en varias regiones de México para su cultivo y c) resulta muy rentable para los productores en algunas épocas del año (Macías, 2009). En el ámbito nacional la producción de hortalizas posee gran importancia, debido a que contribuye, significativamente, a incrementar el ingreso de divisas y el empleo rural. Lo anterior, la ubica como una de las actividades más relevantes dentro de la agricultura.

La participación del sector hortalizas en el comercio agropecuario y en la balanza comercial de México es incuestionable. Su peso ha venido creciendo de forma continua, de tal forma, que la participación de estos cultivos en las exportaciones totales de productos agrícolas, ha pasado de 35% en 1995 a más de 50% en el 2014 (INEGI, SAGARPA, 2014). De acuerdo a cifras del SIAP (2015) en la actualidad en el país se destina el 3.8% de la superficie agrícola a la producción de hortalizas. Otro factor que permite ubicar su importancia económica, es que el valor de su producción alcanzó, para 2013, una cifra superior a los 50 mil millones de pesos.

Datos aportados por FAOSTAT (2015) señalan a México como el mayor exportador actual de hortalizas en el mundo con 631 mil t; el segundo es China con 515 mil t; seguidos, por China continental con 491 mil t, Estados Unidos de América con 252 mil t y los Países Bajos con 240 mil t. Otro aspecto que cabe señalar, es que la producción de hortalizas mexicanas es de las pocas actividades que han mantenido, comparativamente con otros productos agropecuarios, una balanza comercial positiva dentro del sector rural, ya que desde 1961 a 2012, el volumen de hortalizas exportado fue 4.5 veces mayor que

el importado (FAOSTAT, 2015). Esto, podría afirmarse, se debe, esencialmente, a una buena estrategia sectorial instrumentada por las asociaciones regionales y estatales (Sinaloa, Puebla, Michoacán, entre otros) de maximizar el papel de las ventajas comparativas que se tienen, sobre todo clima y bajo costo de mano de obra, en relación a otros países.

Por otro lado, en México los hábitos de los consumidores de hortalizas son diversos. En gran medida se encuentran influenciados por el poder adquisitivo del consumidor, su disponibilidad y precio, las costumbres locales y los hábitos alimenticios. Entre 1980 y 2008 el consumo de hortalizas aumentó a una tasa de crecimiento media anual de 1.92%. Sin embargo, a pesar de esto sólo se consumen 66.63 kilos de verduras por habitante al año, mientras que, comparativamente, en Estados Unidos de América cada habitante consume un promedio de 112.49 Kg *per cápita* (FAOSTAT, 2015).

De esta forma, el subsector hortícola de México resulta ser el más dinámico en términos de crecimiento en su producción, en la superficie sembrada y en la generación de divisas. Algunos datos del SIAP (2015) que confirman lo planteado muestran que entre 2003-2013 se obtuvieron, en promedio, 11 millones de toneladas de hortalizas anuales en una superficie sembrada de 583 mil hectáreas, con un valor comercial de 45 mil 350 millones de pesos anuales. De igual manera, aporta 19% del valor de la producción agrícola con sólo participar con el 3.8% de la superficie agrícola y el 6% de la producción. Datos obtenidos del SIAP (2015) muestran que en este subsector se producen alrededor de 68 diferentes hortalizas. Además, presenta tasas de crecimiento promedio anual positivas, donde la superficie cultivada se ha incrementado en 2.52%, la producción a 3.91% y el valor de la producción en 29.84%. Lo anterior lo caracteriza como un subsector fuertemente dinámico y con grandes expectativas para el desarrollo agrícola del país.

En el ámbito nacional de acuerdo con cifras del SIAP (2015) los principales estados productores de hortalizas son: Sinaloa con un 17.2% de la producción

total. Le siguen Zacatecas (7.8%), Chihuahua (6.9%), Michoacán (6.7%), Guanajuato (6.3%) y Puebla (6%). En particular, ésta última entidad federativa produce alrededor de 739 mil 495 toneladas de hortalizas, entre las que destacan el cilantro, calabaza, lechuga, cebolla, brócoli y col.

## **1.2 Justificación**

Puebla ocupa el sexto lugar a nivel nacional en producción de hortalizas, y la región centro del estado es una de las principales productoras a nivel estatal, el DDR 007 se caracteriza por presentar una actividad hortícola muy dinámica, la que en su conjunto implica una gran superficie, misma que se demuestra al representar el 40 % de la superficie hortícola estatal. De acuerdo con datos del SIAP (2015) en esta región se produce por superficie el siguiente porcentaje de hortalizas: calabaza, 32.30%; tomate verde, 47.95 %; cebolla, 25.89%; cilantro, 42.54%; lechuga, 69.28%; col, 73.50 y brócoli 79.95%. Esto en comparación con la superficie total cultivada en el estado.

El estado se caracteriza por la presencia de pequeños productores, con un nivel de tecnificación baja a media y una producción hortícola altamente diversificada, la cual, se lleva a cabo en pequeñas superficies de producción. La producción es destinada a los mercados locales, regionales y nacionales. Esta actividad se lleva a cabo mayoritariamente en unidades de producción familiar, las cuales aportan su mano de obra en el proceso de producción y administración (Arvizu Barrón, 2013; Lugo Morin, 2010).

Almaguer, Ayala, Schwentesius, & Sangerman-Jarquín, (2012) plantean que algunos de los problemas a los que se enfrentan los pequeños productores hortícolas son: comercialización de su producto mayoritariamente de forma individual, altos costos de producción y bajos rendimientos, baja rentabilidad en sus unidades de producción con procesos de innovación deficientes, lo que trae como consecuencia porcentajes de adopción de innovaciones muy bajos, falta de registros económicos en las diferentes unidades de producción. Además de la problemática anterior, Arvizu et al., 2014; Arvizu, Mayett, Martinez, Olivares &

Flores (2015) expone la existencia de deficiencias en las labores del cultivo, siembra, cosecha y comercialización; en donde los problemas se encuentran más acentuados, debido a la falta de contratos de comercialización e insuficientes servicios comerciales. Además, existen procesos de subordinación comercial entre los productores y los diferentes actores del proceso de comercialización de hortalizas (Lugo-Morin, Ramírez-Juárez, Méndez-Espinoza, & Peña-Olvera, 2010).

En la zona de estudio, uno de los principales problemas a los que se enfrentan los productores de hortalizas del DDR 07, es la poca integración que mantienen a una red de valor que les posibilite mejorar el precio de venta de sus productos, por ende incrementar sus ingresos familiares. Debido a lo cual el precio que obtienen se encuentra prácticamente subordinado a las decisiones e intereses comerciales de estos intermediarios.

Pese a la importancia de esta actividad en la región no existe evidencia de la forma como se relacionan e interaccionan los actores que participan en la red de valor, además, hay poca información sobre las características de los productores y sus unidades de producción y las decisiones sobre las innovaciones que en ellas implementan. En este sentido, esta investigación se propuso analizar la red de valor, cadena de valor, dinámica de la innovación, redes de innovación en la producción de hortalizas en la región de Tecamachalco, Puebla, mismo que se halla integrada al DDR 07, con la finalidad de proponer acciones que permitan la integración al mercado de dichos productores. Para realizar el apartado anterior, se seleccionó a un grupo de productores asociados denominado Grupo Familiar Simón (GFS), sobre el cual se realizó la propuesta, por medio de la implementación un plan de negocios el cual puede ser replicable al resto de los productores de hortalizas, tomando en consideración las particularidades que cada uno de estos padece.

El punto relevante del trabajo realizado es que, como colofón de lo analizado, se propone una agenda de innovación emanada de la problemática de los

productores hortícolas estudiados, así como, la formulación de un plan de negocios, el cual se aborda a partir de la problemática detectada.

### **1.3 Preguntas de investigación**

¿Cuáles son las características de la red de valor de los pequeños productores de hortalizas del DDR 007 en el estado de Puebla?

¿Cómo se hallan posicionados en la red estos productores?

¿Cómo es la dinámica de innovación que desarrollan?

¿Cuál es la estructura de sus redes de innovación?

¿Qué tipo de estrategias, podría desarrollar los pequeños productores de hortalizas con la finalidad de mejorar su inserción en el mercado, mismas que posteriormente pudieran ser replicadas con otros productores de la zona?

### **1.4 Objetivos**

#### **Objetivo General**

Evaluar las acciones estratégicas que permitan a un grupo de pequeños productores de hortalizas integrados en el DDR 007 en el estado de Puebla mejorar su participación en la cadena de valor, a partir de la construcción y análisis de la red de valor, la dinámica de innovación y las redes de innovación, proponiendo con esto una agenda de innovación, la cual será evaluada económicamente en un caso de estudio.

#### **Objetivos particulares**

1. Caracterizar la red de valor de un grupo de pequeños productores de hortalizas del DDR 007, a través de la clasificación de los diferentes actores que en ella participan, así como las diversas interacciones que existen entre ellos, con la finalidad de identificar la participación de ellos en la red.

2. Identificar la dinámica de innovación y las redes de innovación que posee un grupo de pequeños productores de hortalizas, con la finalidad de proponer una agenda de innovación que pueda contribuir a disminuir riesgos e incertidumbres que puedan prevalecer en el mercado.
3. Diseñar estrategias económicamente viables y que puedan ser replicadas con otros productores de la zona, que mejoren la inserción al mercado de un grupo de pequeños productores de hortalizas, con base en la agenda de innovación.

### **1.5 Hipótesis**

La red de valor hortalizas presente en el DDR 007 tiene un bajo nivel de articulación, lo que causa que los diferentes intermediarios comerciales presentes en la CEDA de Huixcolotla, sean quienes dominen la red, generando incertidumbre comercial en los productores quienes a su vez son los proveedores de la red.

El grupo de pequeños productores de hortalizas analizado se caracteriza por poseer un limitado índice de adopción de innovaciones y escasa articulación con las redes de innovación y comercialización, las cuales suelen estar dominadas por un pequeño grupo de actores.

El grupo de pequeños productores de hortalizas puede mejorar su inserción al mercado por medio de la implementación de un plan de negocios, el cual al considerar la optimización de los procesos organizativos, técnicos y comerciales, puede ser económicamente viable para ponerse en marcha, con la posibilidad de ser replicable por otros productores de la zona.

## 1.6 Organización del trabajo

El presente documento de investigación se organizó en siete capítulos de acuerdo al Manual para la Elaboración del Documento de Graduación emitido por la Coordinación General de Estudios de Posgrado, mismos que a continuación se muestran:

El CAPÍTULO 1, se hace a manera de **Introducción**, misma que está conformada por Antecedentes, Justificación, Problema de Investigación, Objetivos, Preguntas de Investigación e Hipótesis.

El CAPÍTULO 2, integra el **Marco de Conceptual** donde se abordan y describen los principales conceptos utilizados en el presente documento de Tesis como son: Red de valor, Cadena de Valor, Redes de innovación, Árbol de Problemas, Matriz ERIC, formulación y evaluación de proyectos.

En el CAPÍTULO 3, se describe la **Metodología** que se utilizó para la elaboración del trabajo. En éste capítulo se describe cómo se realizó el trabajo, qué herramientas se utilizaron para la colecta de datos y cómo fueron analizados éstos; también, se hace énfasis en las diferentes herramientas de análisis utilizadas.

El CAPÍTULO 4 Resultados y discusión se dividen en tres subcapítulos los cuales se describen a continuación.

El SUBCAPÍTULO 4.1, presenta los resultados obtenidos al realizar el diagnóstico de la red de valor, se plantea la situación que presentan los diferentes actores de la red, así como algunas de las interacciones que realizan entre sí, identificando las funciones de cada uno de estos en la red.

El SUBCAPÍTULO 4.2, muestra las principales características de los productores de hortalizas, su dinámica de innovación y las redes de innovación que desarrollan con los productores. Además, se plantea la agenda de innovación a instrumentar por los productores estudiados

El SUBCAPÍTULO 4.3, aborda la formulación y evaluación de un plan de negocios para el Grupo Familiar Simon, elaborado con vistas a que pueda ser instrumentado por otros productores de hortalizas, el cual incorpora la agenda estratégica derivada del subcapítulo 4.2, con la finalidad de contribuir a solucionar la principal problemática a la que se enfrentan los productores de hortalizas en el DDR 07.

El CAPÍTULO 5, muestra las principales **Conclusiones** y **Recomendaciones** que se derivaron del presente trabajo.

El CAPÍTULO 6, muestra las principales **Limitantes** del presente trabajo.

## **CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL**

En el presente Capítulo se presentan los principales conceptos teóricos abordados en la investigación, entre los que se destacan las diversas herramientas de análisis utilizadas en este trabajo como son: Red de valor, Cadena de valor, Redes de innovación, Matriz ERIC y el Árbol de problemas. Instrumentos analíticos que posibilitaron determinar la problemática que enfrentan los productores de hortalizas del DDR 007, Tecamachalco, Puebla.

Otro de los conceptos que se define es el Plan de Negocios, como herramienta operativa para definir la estructura de las empresas, como eje rector de los procesos productivos, para mejorar su funcionamiento y desarrollar actividades de innovación productiva, comercial y organizativa.

### **2.1 La Red de valor**

La red de valor como concepto es un instrumento de análisis que permite comprender la interacción que existe entre los diferentes actores que integran una red, y tienen como fin obtener ingresos a través de la generación de valor; estos actores se articulan e interaccionan en torno una empresa o una agroindustria (Muñoz, 2010).

De acuerdo con Muñoz (2010) la red de valor es “una forma de organización de un sistema productivo especializado en una actividad en común, caracterizado por la concentración territorial de sus actores económicos y de otras instituciones, con desarrollo de vínculos de naturaleza económica y no económica que contribuyen a la creación de riqueza, tanto de sus miembros como de su territorio” (Figura 1).

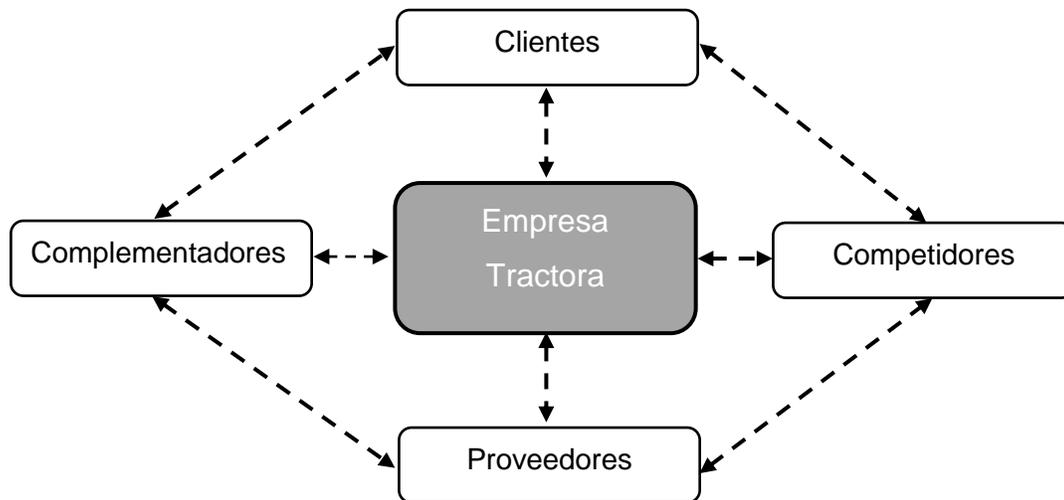


Figura 1: Estructura de la red de valor

Fuente: Diagrama propuesto por Nalebuff & Brandenburger, (2005)

La red se configura en torno a una empresa, la cual será objeto de análisis. Esta empresa o grupo de empresas o actores son quienes dominan la red, debido al poder que éstas representan, lo que la posiciona como la empresa tractora, ya que en torno a ella se desarrollan el resto de las empresas que conforman la estructura con forma de diamante (Muñoz, 2010). Esta empresa, casi siempre, suele ser la agroindustria regional o local principal, la empresa comercializadora o como es el caso analizado, las empresas ubicadas en el mercado regional.

Se forman dos ejes. Sobre el eje vertical se encuentran los proveedores y los clientes. Los primeros son los encargados de proveer materias primas, mano de obra y servicios a la empresa tractora, los cuales pasan de la empresa tractora a sus clientes en forma de productos o servicios. Los clientes a su vez pagan por estos productos y servicios haciendo que los recursos fluyan en sentido contrario, de los clientes a la empresa y de la empresa a los proveedores (Nalebuff & Brandenburger, 2005).

En el eje horizontal se encuentran a los competidores y los complementadores de la compañía. Un competidor de la empresa se define como la empresa que ofrece productos y servicios similares al suyo; por lo que, a menudo se olvida que los clientes se enfocan en los resultados y no en quien es el proveedor o en el

tipo de producto de que se trate; en ese sentido, se puede hablar, también, de productos sustitutos. Por otro lado, los complementadores son aquellos que proporcionan otros bienes y servicios complementarios, que eventualmente permitirán que los clientes valoren más el producto que están ofertando (Muñoz, 2010; Nalebuff & Brandenburger, 2005).

La red de valor presenta simetría, en el eje vertical los clientes y los proveedores presentan papeles simétricos y son socios en la creación de valor; ambos tienen una participación importante. Al respecto, se debe reconocer el trabajo de los proveedores, ya que en la medida en que éstos entreguen materia prima de calidad se podrá ofrecer productos con mucho más valor. De la misma forma, es importante escuchar a los clientes con la finalidad de mejorar los productos y servicios aparejados a éstos de acuerdo a las necesidades de los mismos (Nalebuff & Brandenburger, 2005).

La red de valor permite realizar un análisis completo de la creación de valor, debido a que posibilita visualizar las interacciones existentes entre los diferentes actores, los cuales pueden ser económicos y no económicos. Su integración en el análisis de un proceso económico permite identificar áreas potenciales de mejora, no solo para la empresa, sino, también, de las interacciones de ésta con los diferentes actores; y al final, poder incidir en las variables que determinan la competitividad, mediante estrategias de desarrollo de proveedores, implementación de procesos de innovación en el ámbito organizacional, tecnológico y administrativo; definir estrategias de diferenciación de productos, segmentación de mercado, nuevos canales de comercialización y promoción (Barrera, Baca, Santoyo & Altamirano, 2013).

## 2.2 La Cadena de valor

Para García-Winder et al., (2009) las cadenas agroalimentarias o cadenas de valor son definidas como: un sistema que agrupa actores económicos y sociales interrelacionados, los cuales participan en actividades organizadas sistemáticamente que agregan valor a un bien o servicio, las cuales van desde la producción hasta que este llega al consumidor final. Este sistema incluye diversos actores como son: proveedores de insumos y servicios, transformadores, industriales, transportistas, comercializadores. Los cuales se complementan con logística y servicios de apoyo, como el financiamiento y las políticas de gobierno.

Este proceso de relación y agregación de valor no representan necesariamente un proceso lineal, además ser altamente inequitativo, donde actores con alto poder de negociación, de gestión, económico o político, podrían dominar y extender su influencia sobre actores menos fuertes, más desorganizados y con poca capacidad para ser tomados en cuenta al momento de tomar decisiones (García-Winder et al., 2009).

La cadena valor también como una forma de entender las relaciones entre actores en la agricultura y el medio rural, desde la provisión de insumos, la producción primaria hasta la entrega del producto al consumidor final. Donde las relaciones establecidas pueden ser de tipo contractual o comercial (García-Winder et al., 2009).

El enfoque de cadenas de valor tiene en cuenta como los diferentes actores interactúan entre sí, y cómo pueden agregar valor a los productos en este proceso, en el cual un producto es llevado desde la fase de producción hasta el consumidor final, como se puede ver en la *Figura 2*.

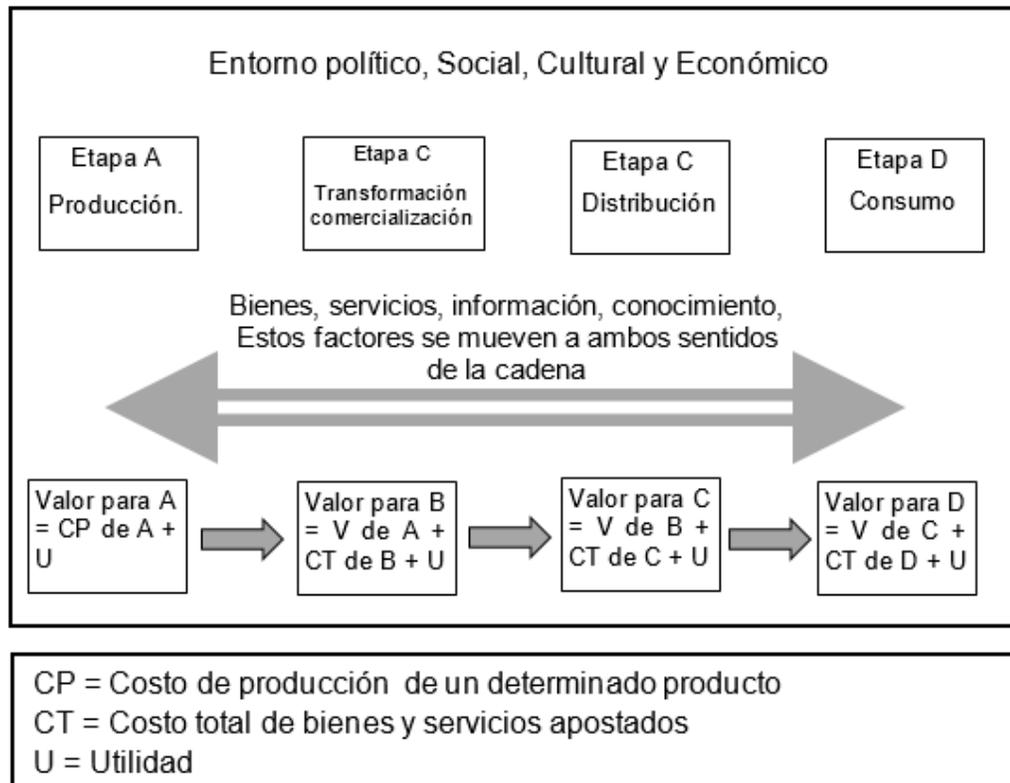


Figura 2: Esquema de cadena de Valor

Fuente: Esquema retomado de FAO, (2014)

La estructura y complejidad de una cadena de valor varía dependiendo de una gran diversidad de factores, como pueden ser: el nivel de desarrollo de un país, la localización geográfica, el tipo de cultivo, la época del año, el clima, la tecnología disponible, la oferta de mano de obra, la demanda del mercado (FAO, 2014).

## 2.3 Dinámica de la innovación

### 2.3.1 Concepto de Innovación

El contexto teórico y analítico y la naturaleza de la innovación han evolucionado con el paso del tiempo. En los últimos años la innovación ha adquirido especial importancia debido a los avances tecnológicos y al flujo de información, lo que la ha colocado como un factor determinante en el crecimiento económico y social

de los países, ya que impacta de forma directa en atributos como la productividad, competitividad, sustentabilidad y equidad (Medina & Espinosa, 1994).

El término innovación etimológicamente proviene del latín *innovatio-onis*, que significa acción y efecto de crear cosas nuevas, innovar para crear nuevos procesos o aceptar el cambio provocado por una innovación. Es decir, innovación se convierte en un sinónimo de novedad. Innovar del latín *innovare* quiere decir cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades, cambios, variaciones, transformaciones, etcétera (Medina & Espinosa, 1994).

El economista austriaco Schumpeter (1934) fue quien aportó el concepto de innovación a la literatura económica. Él definió la innovación como la introducción en el mercado de un bien o producto nuevo; a lo que integró aspectos como el uso de nuevas materias primas, la incorporación de un nuevo método de producción, una nueva manera de tratar comercialmente un nuevo producto y la, llamada, innovación de mercado que consiste en la apertura de un nuevo mercado o la implantación de una nueva estructura de mercado.

Freeman (1982) citado por Medina & Espinosa (1994) define que

“...la innovación es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema. Innovación en un sentido económico consiste en la consolidación lograda a través de la primera utilización de un producto, proceso o sistema mejorado”.

Aunque el concepto de innovación se ha ido modificando de acuerdo al contexto en el que se encuentra o desarrolla, para el presente estudio se utiliza la definición del Manual de Oslo publicado por la OCDE (2005) que plantea que

“Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas

internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”.

### **Tipos de innovación**

De acuerdo con el Manual de Oslo publicado por la OCDE (2005) se definen cuatro tipos de innovaciones:

1. ***Innovaciones de producto:*** introducción de un nuevo bien o servicio, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o el uso al que se destina. Esto se logra por medio del conocimiento o la tecnología, con mejora en las materias primas o los insumos, información integrada, o alguna característica que vuelve al producto más funcional. Para considerar que un producto es innovador debe de presentar características diferenciadas.
2. ***Innovaciones de proceso:*** son cambios significativos en los métodos proceso de producción o de distribución. Esto se logra a partir de cambios significativos en la técnica, los materiales, la forma de realizar las actividades, el personal que las desarrolla. Se realizan los cambios con el objetivo de disminuir los costos de producción o mejorar la calidad del producto. La innovación en procesos incluye, también, la incorporación de tecnologías que modifican el proceso, nueva maquinaria, tecnología de la información u alguna otra.
3. ***Innovaciones de mercadotecnia:*** es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos en el diseño o envasado de un producto, su posicionamiento, promoción o su tarificación. Estos cambios pueden consistir en la modificación de plaza o de la promoción del producto.
4. ***Innovaciones de organización:*** es la introducción de un nuevo método organizativo, cambios en las prácticas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Las modificaciones pueden consistir en la actualización en la gestión del

conocimiento, la introducción de sistemas de gestión de las operaciones de producción, de suministro y de gestión de la calidad. Igualmente se consideran innovaciones en organización, las variaciones en las relaciones con clientes y proveedores.

### **2.3.2 Redes de innovación**

Según Hanneman, (2000) el enfoque de redes presenta como característica el analizar situaciones complejas mediante el estudio de los actores y sus relaciones, más que de actores y los atributos de éstos. Es decir, en un estudio clásico puede concluir que un grupo de productores presenta determinadas características las cuales lo han llevado a padecer determinada situación. Estas características lo diferencian de otros grupos (Muñoz, Rendón, Aguilar, García, & Altamirano, 2004). El enfoque de redes, de igual forma, considera las características del grupo de productores, destaca las relaciones comerciales, técnicas y sociales que existen entre éstos y otros actores de gran relevancia para el sistema de producción. Estos vínculos son importantes debido a que influyen en su desarrollo y comportamiento; además, de que son determinantes para explicar y predecir su situación actual o futura (Muñoz et al., 2004).

El enfoque de estudio por medio de redes localiza a los actores que tienen mayor presencia en la red o que juegan un papel importante en la misma, al recibir o proporcionar información. Además, de que permite organizarlos en representación gráfica para su mejor comprensión. Después de haber localizado a los diferentes tipos de actores, se analizan en la red los indicadores de centralidad (qué tanto está la red dominada por algunos actores) y la densidad o proporción de las relaciones existentes en una red para con otras posibles (Muñoz et al., 2004).

Para este estudio se toma en cuenta la red técnica y la red comercial que existe entre los productores de hortalizas en el DDR 07, Tecamachalco, Puebla, con las cuales se analizan los vínculos existentes entre los actores y las funciones que desempeñan.

## 2.4 Estrategia de gestión de la innovación

### 2.4.1 Concepto de estrategia de gestión

Para Porter (2008) “la esencia de la estrategia radica en realizar las actividades de forma distinta a los rivales”. De acuerdo con esto, se debe otorgar mayor valor a los clientes; es decir, crear un mayor valor al producto pero a menor costo. Un mayor valor permite a una empresa generar ingresos superiores por unidad de producción. Una posición estratégica, implica hacer las cosas de una manera diferente a cómo las realizan los rivales, e inspeccionando que las actividades siempre se realicen de una manera adecuada.

En inglés el término gestión significa *management*. En español el verbo gestionar refiere a *hacer diligencia para conseguir una cosa* (Ortiz & Pedroza, 2006). El concepto de gestión nace con el propósito de llenar un bagaje en el tema administrativo; significa una forma más radical de administrar. De esta forma, la gestión, como lo señala Ospina Bozzi (1993), tiene “...una orientación más agresiva, orientada a la acción y a la solución creativa de los problemas de la administración dentro de un contexto de innovación”.

Muñoz et al. (2004) Define la gestión de la innovación como “un proceso que se desarrolla con la finalidad de tener una mejor organización y dirección de los recursos disponibles en el proceso, lo que permite incrementar la generación de nuevos conocimientos y la innovación [...] que permitan generar riqueza, ya sea a través de la obtención de nuevos productos, procesos y servicios o mejoras a los ya existentes”.

La gestión de la innovación aborda un problema evidente que consiste en identificar en qué momento las empresas necesitan estar en constante transformación, con el único fin de permanecer en el mercado. En este afán las empresas deben gestionar cinco elementos básicos: 1) diagnóstico, 2) focalización, 3) capacitación, 4) implementación y 5) aprendizaje. Un planteamiento básico de la gestión significa ubicar que no puede existir innovación sin aprendizaje (Muñoz, Aguilar, Rendón, & Altamirano, 2007).

### **2.4.1 Árbol de problemas**

Para Cohen & Martínez (2004) es una técnica participativa que ayuda a identificar el problema y a organizar la información colectada, al generar un patrón de relaciones causales que lo explican. De igual forma, facilita la identificación y organización de las causas y consecuencias de un problema. Es un procedimiento complementario y no sustituye la información de base. La lógica de su realización se apoya en que cada problema es resultado de lo que lo antecede como causa, y, a su vez, es causante de los que están encima, reflejando la relación que existe entre causa-efecto. De forma gráfica el tronco del árbol es el problema central, las raíces son las causas y la copa los efectos.

El árbol de problemas debe construirse siguiendo los siguientes pasos (Cohen & Martínez, 2004):

1. Formular el problema central.
2. Identificar los EFECTOS (verificar la importancia del problema).
3. Analizar las interrelaciones de los efectos.
4. Identificar las CAUSAS del problema y sus interrelaciones.
5. Diagramar el árbol de problemas y verificar la estructura causal.

Es importante tener en cuenta que los componentes del árbol de problemas deben presentarse de la siguiente manera: 1) Sólo un problema por bloque; 2) Problemas existentes (reales); 3) Los problemas se deben establecer como una situación negativa; 4) Deben ser claros y comprensibles.

### **2.4.2 Matriz ERIC**

La matriz ERIC se define como una herramienta analítica propuesta por Kim & Mauborgne (2005) en el libro *la Estrategia del Océano Azul*. Es fundamental para la creación de océanos azules. La matriz ERIC es un acrónimo de “Eliminar, Reducir, Incrementar y Crear”, que son las cuatro acciones utilizadas con la finalidad de crear una nueva. Lo que permite a las organizaciones obtener los siguientes beneficios:

1. Buscar de manera simultánea la diferenciación y el bajo costo para poner fin a la disyuntiva entre el valor y el costo
2. Identificar inmediatamente si la empresa está orientada solo a incrementar y crear, elevando su estructura de costos y exagerando en la reingeniería de sus productos y servicios.
3. Los gerentes de cualquier nivel pueden comprenderla fácilmente, lo cual facilita el compromiso a la hora de aplicarla.
4. Como la tarea de llenar la matriz es exigente obliga a examinar a fondo cada una de las variables, alrededor de las cuales compete la industria, y así, descubrir la gama de suposiciones implícitas que se hacen a la hora de competir.

Esta herramienta se construye a partir de las respuestas de cuatro preguntas que son utilizadas por otra herramienta analítica llamada *esquema de las cuatro acciones* (Kim & Mauborgne, 2005). Las preguntas son las siguientes:

1. ¿Cuáles variables que la industria da por sentadas se deben *eliminar*?
2. ¿Cuáles variables se deben *reducir muy por debajo* de la norma de la industria?
3. ¿Cuáles variables se deben *incrementar muy por encima* de la norma de la industria?
4. ¿Cuáles variables se deben *crear* porque la industria nunca las ha ofrecido?

La principal diferencia que plantea Kim & Mauborgne (2005) entre el esquema de las cuatro acciones y la matriz ERIC, es que la aplicación de la segunda provoca a los actores que la utilizan a realizar las cuatro preguntas del esquema, también, a proponerse acciones relacionadas con las cuatro preguntas con el propósito de constituir “una nueva curva de valor”.

La matriz ERIC puede ser una herramienta para definir una estrategia de intervención para una organización, a fin de determinar las acciones a seguir, con

el propósito de dar solución a aquellos problemas que impiden el crecimiento de ésta.

## **2.5 Diseño y evaluación de proyectos de inversión**

### **2.5.1 Formulación de proyectos**

Para Sapag (2001) un proyecto es la exploración de una solución perspicaz al planteamiento de un problema con la finalidad de darle una solución, de todas las posibles existentes. Cualquiera que sea la tecnología a usar, la inversión a realizar, la metodología a emplear, todo conlleva a formular propuestas encaminadas a solucionar problemas derivados de las necesidades humanas: alimentación, salud, educación, religión, defensa, política, etcétera.

Para Sapag & Sapag (1989), formular un proyecto se define como un modelo que facilita el entendimiento simplificado del comportamiento de la realidad, por lo que, los resultados obtenidos, que son empleados en la toma de decisiones, no son exactos. Se trata de un proceso que genera información que servirá de apoyo a los procesos administrativos y organizacionales. Es considerado como una de las principales herramientas empleadas en la toma de decisiones, la cual se ocupa al momento de realizar inversiones. Ésta es aplicable tanto para la creación de empresas nuevas, como para hacer modificaciones a la operatividad de empresas ya existentes.

La formulación y elaboración del proyecto se corresponde con la primera etapa de realización de un proyecto, denominada como una fase de desarrollo de la idea, la cual es equivalente al proceso de búsqueda de arquetipos que puedan mejorar el funcionamiento, tanto interno como externo de una organización, mismas que surgen de la identificación de solución ante problemas e ineficiencias internas que pudieran existir (Sapag & Sapag, 1989).

La formulación de un proyecto comprende los siguientes aspectos

- a) Antecedentes y justificación.
- b) Estudio de mercado.
- c) Estudio técnico.
- d) Estudio organizacional.
- e) Estudio financiero.

### **2.5.2 Evaluación de proyectos**

La evaluación del proyecto pretende comprobar si la utilización de los recursos limitados se realiza de forma eficaz y si éstos son invertidos en una de las mejores alternativas. También, investiga si existen mejores opciones con una mayor efectividad que las que ya han sido implementadas, donde los resultados positivos se incrementan, etcétera (Sapag & Sapag, 1989).

Para Sapag (2001) la evaluación de un proyecto se corresponde con una segunda etapa llamada de preinversión, la cual consiste en un estudio de viabilidad económica de las diversas opciones de solución identificadas para un proyecto. Ésta puede llevarse a cabo de tres formas distintas, dependiendo de la cantidad y la calidad de la información con que se cuente: perfil, prefactibilidad y factibilidad. De esta forma, mientras menor sea la cantidad y calidad de la información que se posea más se acerca al estudio del perfil, mientras más y mejor sean los resultados obtenidos en ésta, más se acerca al estudio de factibilidad. Se podría decir que la profundización en los estudios de inversión económica posibilita reducir la incertidumbre sobre algunas variables más determinantes del proyecto.

Los planteamientos elaborados por FONCREI (2000); Roura & Cepeda (1999); Sapag (2001), relacionados con la elaboración de proyectos, mencionan dos indicadores financieros para la evaluación de proyectos de inversión, los cuales consideran el valor del tiempo en el dinero; por un lado, el Valor Actual Neto (VAN), por el otro, la Tasa Interna de Retorno (TIR).

El indicador llamado VAN es la suma actualizada al presente de todos los beneficios, costos e inversiones del proyecto. A efectos prácticos, es la suma actualizada de los flujos netos de cada período (es decir, la última línea del "perfil" del proyecto). Se encarga de medir en los valores monetarios los recursos que aporta el proyecto por sobre la rentabilidad exigida a la inversión después de recuperada.

El segundo indicador es la TIR, la cual se define, de manera operativa, como la tasa de descuento que hace que el VAN del proyecto sea igual a cero y mide la rentabilidad de un proyecto en porcentaje.

Los proyectos requieren en su diseño y análisis la aplicación de supuestos sobre el comportamiento futuro de los diferentes factores que hacen posible la rentabilidad del mismo. En el caso de los proyectos agrícolas estos supuestos se relacionan con aspectos tales como, el desempeño de los cultivos, la velocidad de introducción de nuevas técnicas agrícolas, la velocidad de respuesta de los beneficiarios, la calidad de la tierra, la frecuencia y cantidad de las lluvias, etcétera (Roura & Cepeda, 1999).

En un proyecto pueden concurrir decenas de situaciones; sin embargo, sólo unas pocas de ellas afectarán los resultados del proyecto en forma significativa. El precio de un producto, los costos de la mano de obra, la velocidad de adopción de una técnica, los costos de siembra y cosecha, etc. pueden ser algunos de los factores que afecten sensiblemente los resultados (Roura & Cepeda, 1999).

Uno de los métodos más sencillos y más útiles para el análisis de riesgo del proyecto es el llamado análisis de sensibilidad. Este análisis consiste en identificar el efecto de los cambios de los valores de las variables sobre la rentabilidad del proyecto (Roura & Cepeda, 1999). La principal ventaja que tiene el análisis de sensibilidad es que permite al analista identificar las variables relevantes del proyecto, y saber dentro de qué rangos éstas pueden moverse sin afectar la viabilidad del proyecto (Roura & Cepeda, 1999).

## **CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA**

En este capítulo se describen los procedimientos metodológicos utilizados en la investigación para obtener datos, procesarlos y analizarlos, con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados en el trabajo. Este se presenta estructurado de acuerdo a su desarrollo en el tiempo, En primer lugar, se muestra la región y el objeto de estudio. Posteriormente, se exponen los instrumentos y los métodos de recolección de datos, las fuentes de información consultadas, y, finalmente, las herramientas usadas para el procesamiento y el análisis de dicha información.

### **3.1 Área de Investigación**

La investigación se llevó a cabo en la región centro–occidente del estado de Puebla, en los municipios que conforman el DDR 007, Tecamachalco, Puebla, lugar donde la producción de hortalizas tiene gran importancia; forma parte de los ocho Distritos de Desarrollo Rural (DDR) del estado.

Los municipios que conforman el DDR 007 son: Tecamachalco, Acatzingo, Quecholac, Palmar de Bravo, Los Reyes de Juárez, Tochtepec, Huixcolotla, Tepeyahualco de Cuauhtémoc, General Felipe Ángeles, Atoyatempan, Huitziltepec, Molcaxac, Hueyotlipan, Cuapiaxtla de Madero, Tepexi de Rodríguez, Mixtla, Ixcaquixtla, Zacapala.

### **3.1 Fuentes de información**

En una primera fase de trabajo (febrero–julio 2015) se realizó una investigación documental, verificando la información disponible del tema. La revisión se hizo en artículos científicos, bases de datos, archivos documentales, datos censales, estudios comparativos, entre otros. La colecta de información a través de entrevistas semi estructuradas se efectuó con los principales actores de la red presentes en la CEDA de Huixcolotla y en las zonas productoras de hortalizas del DDR 07: bodegueros, empresas comercializadoras, intermediarios, proveedores de insumos, maquinaria, instituciones gubernamentales,

extensionista, investigadores, profesores de universidades y productores de hortaliza (Cuadro 1).

Esta información permitió construir la estructura general de la red de valor hortalizas en el DDR 07, y determinar algunas de las interacciones que se generan entre sus principales actores. Aunado a esto, la interacción con los productores fue primordial para el complemento de la información, actividad que se realizó en cada una de las visitas a la zona de producción y a la Central de Abastos (CEDA) de Huixcolotla.

Cuadro 1. Actores consultados en la investigación primera etapa

Tipo de actor	Nº de entrevistas	Características
Bodegueros	8	Bodegueros de la CEDA de Huixcolotla área de jitomates, calabacitas, cebollas, ejotes, lechugas.
Empresas Comercializadoras	5	Gerente Hydro-Fresh, gerente COMELESA, gerente PRODUCMEC, gerente Vegetales Selectos de Puebla, gerente Grupo MASARELI.
Intermediarios	3	Comprador de lechuga del municipio de los Reyes de Juárez, Comprador de cilantro y comprador de brócoli de Tepeaca.
Proveedores de insumos, maquinaria y equipo.	8	Gerente del Tomate de oro, Gerente de la matita, gerente de Simbiosis Agrícola, algunas otras empresas de la región.
Instituciones gubernamentales	5	Jefe de CADER y Jefe de DDR, Tecamachalco, Jefe de CADER Quecholac, Jefe de CADER Tepexi. Personal de la SDRSOT Puebla.
Extensionistas	6	Técnicos de CEIR hortalizas, Técnicos AGI Tomate, Técnicos independiente.
Profesores de universidades	5	Profesores de la Universidad Tecnológica de Tecamachalco, carrera de Agricultura Sustentable y Protegida.
Investigadores	3	Investigadores del INIFAP campo experimental San Martinito.
Productores de Hortalizas	7	Municipios de Tepeyahualco, Los Reyes de Juárez, San Lorenzo, Quecholac, Tecamachalco.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los productores de hortalizas se seleccionó una unidad de producción la cual fue considerada como representativa de la zona de estudio; el GFS.

En una segunda fase de trabajo (agosto–diciembre 2015) se aplicó CLB a cuarenta productores de hortalizas pertenecientes a diferentes comunidades de los municipios que conforman el DDR 007, para la elección de los encuestados se utilizó el método de muestreo no estadístico de bola de nieve. De esta forma, los productores de hortalizas más sobresalientes fueron referidos a partir de la opinión emitida por autoridades de los diferentes municipios. Esta información sirvió para generar un diagnóstico que consideró las principales características y atributos de los productores de hortalizas encuestados, así como las diferentes redes (comercial y técnica) que han desarrollado.

En esta segunda fase también se contó con la participación del GFS.

Para la tercera fase (febrero–mayo 2016) se seleccionó al GFS como el productor cooperante, la cual había participado en los dos momentos anteriores brindando información. Se trabajó directamente con ella para la cual se elaboró un plan de negocios orientado a mejorar su participación en la cadena comercial. De esta forma, se aplicaron algunos de los componentes formulados como parte de la agenda de innovación propuesta a partir de los dos momentos anteriores.

### **3.2 Instrumentos y métodos de colecta**

Para identificar la estructura de la red de valor se aplicó una entrevista semi estructurada a 50 actores que participan en el proceso de producción y comercialización de hortalizas en el DDR 007, estos actores fueron seleccionados por conveniencia, este método no estadístico, Mejía (2000) lo define como:

“...el procedimiento que consiste en la selección de las unidades de la muestra en forma arbitraria, las que se presentan al investigador, sin criterio alguno que lo defina. Las unidades de muestra se auto seleccionan o se eligen de acuerdo a su disponibilidad. No se especifica claramente en universo del cual se toma la muestra.”

De manera particular se entrevistó a los líderes del GFS, con la finalidad de identificar la estructura de su red de valor.

Para la identificación de las características de los productores de hortalizas, su dinámica de innovación y sus redes de innovación se formuló un cuestionario de línea base (CLB) (ver Apéndice 1) enfocado a obtener información sobre el proceso de producción y comercialización de hortalizas en el DDR 007, el cual se constituyó con tres apartados:

1. Atributos de los actores: edad, sexo, escolaridad, domicilio, cultivos, rendimiento, superficie, etcétera.
2. Dinámica de innovación: en esta parte se plasmaron veintiocho de las principales innovaciones que un productor de hortalizas debe realizar, las cuales se agruparon en cuatro categorías, siendo éstas las actividades mínimas a realizar en el proceso de producción y comercialización.
3. Redes técnica y comercial: aquí se elaboraron preguntas tales como ¿De quién aprende las innovaciones el productor?, ¿Dónde adquiere sus insumos y comercializa sus productos?

Para la elección de los encuestados se utilizó el método de muestreo no probabilístico de bola de nieve, el cual consiste en localizar a algunos individuos según determinadas características propuestas por el investigador. Se utiliza en poblaciones marginales o de difícil acceso. Se basa en redes sociales. Cuando se encontró el primer actor, éste puede conducir a otro, y éste a un tercero (Rabolini, 2009). Mediante este método se eligió a un productor en cada municipio y se le pidió referenciar a otro productor y de esta manera, se obtuvieron un total de cuarenta productores elegibles para realizar la encuesta y las entrevistas.

El GFS también fue encuestado durante esta segunda fase del proceso de investigación, con la finalidad de conocer su dinámica de innovación y sus redes de innovación.

En la tercera fase del trabajo se obtuvo la información con base en lo expresado por los que se identificaron como los líderes de la unidad de producción familiar cooperante, mediante entrevistas semi estructuradas. Para complementar lo anterior, se realizó una estancia de seis meses al interior de la unidad de producción, lo que permitió obtener información de fuente directa, mediante el proceso de observación, complementando ésta con datos (cotizaciones) dados por los proveedores de maquinaria y equipo, insumos, plántula, etcétera, con esta información se elaboró una estructura de costos.

### **3.3 Procedimiento para llevar a cabo la investigación**

El presente trabajo se realizó en tres fases diferentes, con lo cual se pudo generar productos específicos que se articularon entre sí y que se integraron a la parte de resultados y conclusiones del trabajo.

Entre los meses de febrero y julio de 2015 se realizó la estructuración y análisis de la red de valor de las hortalizas en la zona de estudio, a partir de la aplicación de las entrevistas semi-estructuradas antes mencionadas. De manera particular también se construyó la red de valor del GFS.

De agosto a diciembre de 2015, teniendo como referencia el análisis de la red de valor se profundizó en el papel que jugaban los productores en la misma, realizando un análisis de sus atributos, la situación productiva en la que se encuentran y las innovaciones que realizan, las redes de innovación que conforman (técnica y comercial), con la finalidad de identificar la principal problemática a la que se enfrentan los productores y las oportunidades presentes dentro de la red que pueden aprovechar, para ello se aplicó el cuestionario de línea base (CLB). Del mismo modo que en la fase anterior se conoció de manera particular la dinámica de innovación y las redes de innovación del GFS.

De febrero a mayo 2016, se realizó en conjunto con la unidad de producción familiar cooperante, un plan de negocios orientado a mejorar los canales de comercialización actuales, tomando como base el diagnóstico de la red realizado anteriormente, incorporando los análisis de los resultados obtenidos hasta ese

momento, en conjunto con la información proporcionada por los líderes de la unidad de producción.

### **3.4 Métodos de análisis**

En el diagnóstico y la estructuración de la red de valor se utilizó el esquema propuesto por Nalebuff & Brandenburger (2005), descrito en su libro *Coopetencia* y adaptada por Muñoz, (2010). Esta información fue obtenida en el primer momento del estudio.

La información obtenida mediante los CLB se organizó y analizó con el programa Excel ®, con el cual se calcularon medias, mínimos, máximos, desviación estándar, coeficiente de variación de algunos de los atributos de los productores, además de que alguno otros fueron graficados en este mismo programa.

Con la información de la dinámica de innovación se estimó el Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) y la Tasa de Adopción de Innovaciones (TAI) de los productores encuestados. El InAI, de acuerdo con Muñoz et al. (2007) es el porcentaje de adopción de innovaciones de cada productor. Este indicador se estimó por categoría, organizando las mismas de acuerdo con lo planteado en el Manual de Oslo (OCDE, 2005), con la finalidad de tener un mejor contraste de los diferentes proceso de innovación. Por su parte, la TAI, se obtuvo mediante la definición porcentual de productores que adoptaron determinada innovación o práctica.

Las categorías de innovaciones desarrolladas se dividieron en cuatro aspectos básicos de acuerdo al manual de Oslo (OCDE, 2005), de ahí que se plantearon las que se realizan en el proceso, producto, mercado y organización (Figura 3).



Figura 3. Categorías y principales variables utilizadas para construir el índice de adopción de innovaciones

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta de línea de base

Para el mapeo y análisis de las redes sociales, la información se obtuvo a través de la CLB con las preguntas de ¿De quién aprende las innovaciones el productor?, ¿Dónde adquiere sus insumos y comercializa sus productos?, se identificaron como actores clave de la misma, aquellos que juegan el papel de colectores, fuentes y difusores en la gestión del conocimiento los cuales se definen a continuación de acuerdo con (Rendón, Aguilar, Muñoz, & Altamirano, 2007).

Los actores colectores son identificados a partir de los grados de salida (*out degree*), representando el número de relaciones que el actor analizado dice tener con otros actores. Un colector es un actor que puede estar en búsqueda de información.

Los actores fuente presentar las mayores coberturas a partir de su grado de entrada (*in degree*), siendo las relaciones que otros actores dicen mantener con el actor en cuestión. Son aquellos que pueden recibir consultas de información de otros actores.

El grado, en ambos casos, se puede presentar normalizado, el cual consiste en expresar en forma porcentual este valor.

Un actor difusor es aquel ubicado como cercano para acceder al resto de la red. Su existencia se valora por su potencial para transmitir y son identificados a partir de su posición para acceder al mayor número de actores. Su función es favorecer los flujos (Rendón, Aguilar, Muñoz, & Altamirano, 2007).

De acuerdo con Rendón, Aguilar, Muñoz, & Altamirano (2007), la centralización en una red se refiere a las conexiones directas entre los actores. Los grados de entrada y los de salida se definieron a partir del número de relaciones que un actor puede poseer y la densidad de la red, es decir, el número de conexiones existentes entre las posibles. Para el análisis de las redes y el cálculo de indicadores se hizo uso del programa UCINET®, KeyPlayer 2® y Gephi®.

Para el análisis y sistematización de la problemática observada se utilizó la herramienta de árbol de problemas, planteada por Cohen & Martínez (2004) de acuerdo con el Manual “Formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales”. Con base en el complejo causal se propuso una agenda de innovación basada en la Matriz ERIC propuesta por Kim & Mauborgne (2005) en su libro la estrategia de océano azul.

Para el planteamiento del proyecto, el cual se basa en la planeación de la producción y la comercialización de hortalizas, se propuso una estructura donde como factores determinantes se analizan la parte comercial y técnica del negocio; así como, la parte organizacional de acuerdo con lo planteado por Roura & Cepeda (1999) y Sapag (2001).

Para realización del estudio financiero se hizo en el programa Microsoft Excel ®, donde se calcularon costos de producción con base en paquetes tecnológicos prediseñados, ingresos con base en parámetros técnicos de producción agrícola. La totalidad de los cálculos realizados se proyectaron a diez años.

El análisis económico del proyecto se calculó a partir de los indicadores financieros VAN, TIR, Relación B/C, de tal manera, que sirvieran como base para emitir un dictamen sobre las inversiones a realizarse en este apartado y para determinar la viabilidad económica del proyecto. Además, se integró el análisis de sensibilidad mediante el método planteado por Roura & Cepeda (1999).

## **CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 RED DE VALOR HORTALIZAS DE DDR 007, TECAMACHALCO, PUEBLA**

El presente apartado tiene como objetivo caracterizar la red de valor hortalizas del DDR 007 Tecamachalco Puebla, haciendo énfasis en los productores, con la finalidad de identificar la función que tienen en la red de valor y las diferentes características de cada uno de los actores que conforman esta red.

#### **4.1.1 Estructura general de la red de valor**

En el sector agrícola destinado a la producción de hortalizas, la dinámica que existe a través de las interacciones de los diferentes actores presentes en la CEDA de Huixcolotla con sus proveedores, complementadores, competidores y clientes explica la conformación de la cadena de valor y a su vez la red de valor hortalizas en el DDR 007 de Tecamachalco. La red de valor se expresa como una herramienta de análisis del contexto estructural de los diferentes actores, sus diversas relaciones y funciones

La estructura de la red de valor hortalizas en el DDR 007 de Tecamachalco, Puebla, se compone al centro del diamante por la CEDA de Huixcolotla conformada por Intermediarios y bodegueros quienes son los responsables de acopiar, seleccionar y comercializar la gran diversidad de hortalizas que se producen en el DDR. Estos actores cuentan con la infraestructura y el capital suficiente para realizar actividades de logística y organización, lo que, eventualmente, les permite satisfacer las necesidades de producto que demandan sus clientes.

Los mecanismos que éstos adoptan para proveerse de las diversas variedades de hortalizas que se producen en la región son variados: acopio a pie de parcela, compra del producto en la zona de subasta de la CEDA de Huixcolotla, recepción del producto directo en sus locales comerciales situados dentro de las misma CEDA. Además, de utilizar algunos de estos mecanismos de abasto, el 40% de

estos actores cuenta con parcelas sembradas a cielo abierto con alguno de los cultivos que comercializan.

Siguiendo la lógica de la red de valor en el eje horizontal se encuentran del lado izquierdo los despachos de certificación sanitaria, proveedores de empaque y embalaje, transportistas, organizaciones gubernamentales (SDRSOT, SAGARPA, CESAVER, SENASICA), organizaciones de productores y comerciantes e instituciones de educación superior, los cuales fungen como complementadores en la red, al prestar servicios de investigación y desarrollo, estudios de mercado, certificación sanitaria para la exportación, entre otros servicios que prestan a los productores.

El lado derecho del eje horizontal está integrado por los competidores, los cuales pueden percibirse desde dos perspectivas. La primera, parte del cliente; también, se ubican otras zonas productoras las cuales fungen como proveedoras de hortalizas y los diversos actores que se han conformado a partir del desarrollo de la producción de hortalizas. Éstos son otras CEDA's establecidas en el ámbito regional, mercados regionales e intermediarios locales, empresas comercializadoras y centros comerciales aledaños. La importancia de estos actores regionales es que modifican el mercado local a partir de pueden ofrecer mejores precios o condiciones de compra sobre los productos hortícolas, lo que los lleva a competir con los intermediarios compradores establecidos en la CEDA de Huixcolotla.

En algunas ocasiones, a los actores situados en el eje horizontal de la red se les consideran de poca importancia, por lo que son omitidos, sin embargo, son una fuente de información importante para entender el comportamiento de la red.

En el eje vertical en la parte superior de la red se encuentran los clientes representados por las empresas comercializadoras establecidas en la zona de influencia de la CEDA de Huixcolotla, centros de distribución regional ubicados principalmente en la zona sur del país o en algunas ciudades de los EUA, mayoristas y medio mayoristas, minoristas de la región y algunos clientes de tipo

institucional o cadenas comerciales, actores que son los principales clientes de la CEDA de abastos de Huixcolotla.

En la parte inferior de la red de valor se localizan a los proveedores, actividad que descansa principalmente en los pequeños productores de hortalizas del DDR 007. Cabe mencionar, que al momento de realizar el presente estudio se le dio mayor énfasis al papel que juegan estos actores dentro de la red de valor hortalizas, por lo que se revisó la estructura de su propia red y las interacciones que se crean entre los diversos actores que estructuran dicha red. Una vez identificados y estructurados los diversos actores de la red de valor hortalizas en el DDR 007, la configuración de la misma queda como se muestra en la Figura 4.

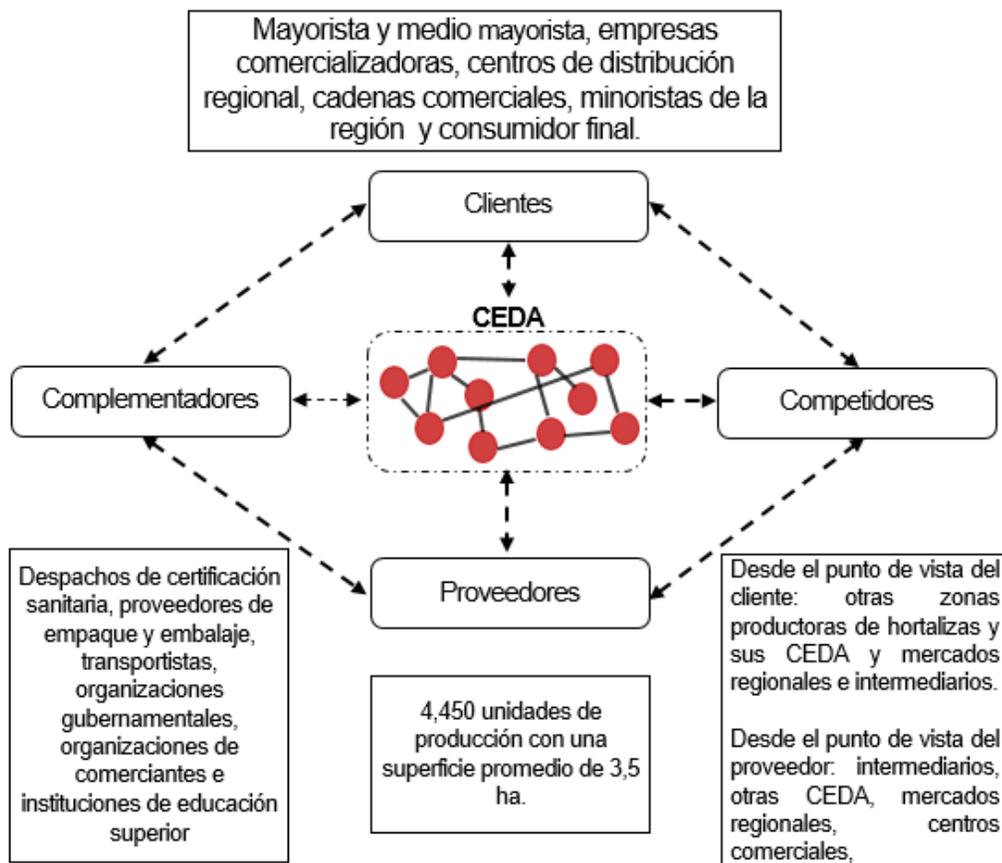


Figura 4. Red de valor hortalizas en el DDR 07 Tecamachalco

Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de la red de valor descrita por Nalebuff & Adam M. Brandenburger (2005)

#### 4.1.2 Funcionamiento de la red de valor

Los actores de la red de valor hortalizas de la CEDA de Huixcolotla y el papel que juegan como empresa tractora, están representados en la Figura 5, donde se muestra el flujo de los productos hortícolas, mismos que van desde el productor hasta el consumidor final.

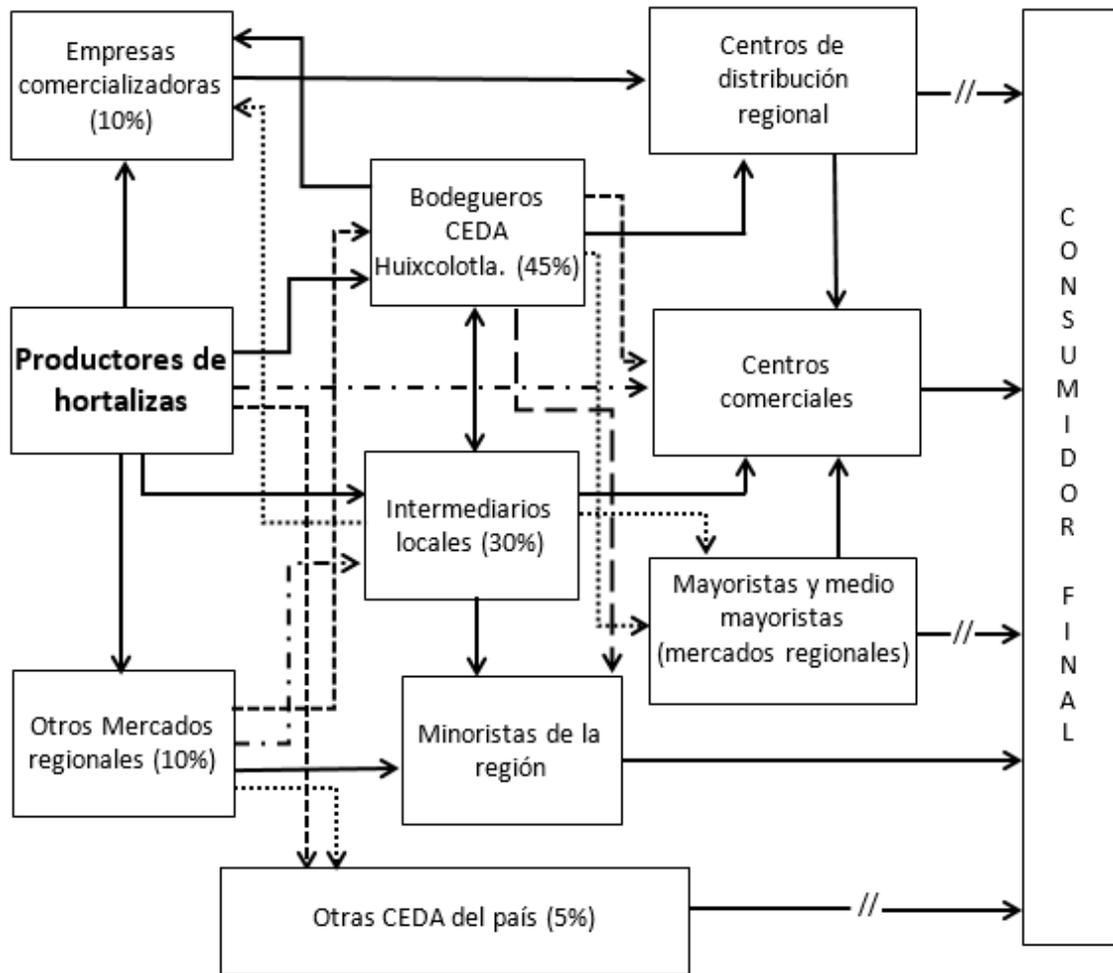


Figura 5. Cadena de Valor hortalizas presente en el DDR 07 Tecamachalco

Fuente: Elaboración propia con base en Schwentesius Rindermann & Gómez Cruz (2006)

Los productores de hortalizas cuentan con diferentes opciones para comercializar su producción, entre las más destacadas se encuentran los bodegueros e intermediarios locales de la CEDA de Huixcolotla, los cuales, acaparan el 75% de la producción de hortalizas de la región, esto debido a que ofrecen facilidades

al momento de la comercialización; es decir, aceptan distintos volúmenes y tipos de calidad, y por lo regular, pagan de manera inmediata. Sin embargo, estas facilidades repercuten directamente en el precio pagado al productor, es decir, generalmente ofrecen un menor precio.

Como segunda alternativa, están otras CEDA, como la de Iztapalapa en la Ciudad de México y la de la capital del estado de Puebla, así como los de mercados regionales Cuatro Rayas y Tuzupán, los que se han desarrollado en las zonas de mayor producción del DDR 007. Éstos concentran el 15% de la producción, ofrecen mejores precios o disminuyen los costos de transporte, lo que resulta atractivo para algunos productores.

Una tercera opción de venta se realiza a partir de las empresas comercializadoras, las cuales sólo concentran el 10% de la producción. La dificultad para venderle a estas empresas radica en que presentan una serie de exigencias al momento de pactar acuerdos de comercialización con los productores, entre las que se destacan: a) volúmenes constantes de entrega de producto, b) requerimiento de cierto tipo de calidad en el producto, c) entrega directa en sus instalaciones, d) ventas a crédito. Estos requerimientos repercuten directamente en los precios pagados al productor, siendo éstos mayores que los ofrecidos por los intermediarios de la CEDA de Huixcolotla.

Finalmente, también, existe la venta directa a los centros comerciales. Ésta opción, si bien ha sido una alternativa poco utilizada por los productores, en los últimos años ha empezado a tener mayor importancia, debido a los cambios en las exigencias de compra planteadas por los compradores tradicionales.

La Figura 5 muestra la descripción lineal de cómo debe ser el flujo de comercialización de las hortalizas desde el productor hasta el consumidor final, pasando por los diferentes actores presentes en la cadena de valor. Aunque esta descripción resulta válida, en la actualidad no visibiliza la complejidad que implica el proceso comercial de hortalizas y el rol de cada uno de los actores presentes en dicho proceso. Pudiera parecer que cada actor que interviene en la cadena

de valor hortalizas tiene un papel definido dentro del proceso, así como su relación con los demás actores; sin embargo, en la realidad esto no sucede siempre así.

La realidad suele ser muy distinta debido a los diferentes procesos lineales y horizontales que se desarrollan en torno a la comercialización de hortalizas, lo que lleva a los actores a asumir diferentes roles dentro de la cadena de valor, lo que afecta el proceso haciéndolo cada vez más complejo. Cabe señalar, que las particularidades y cambios en la dinámica de estos procesos, hacen que sea cada vez más difícil la definición y diferenciación de los actores que intervienen a lo largo de la cadena de valor, sus relaciones y el papel que juegan en el proceso de comercialización. Lo anterior explica por qué cada vez resulta más difícil asociar a los diferentes actores de la cadena de valor con funciones preconcebidas que pocas veces cumplen.

Por lo tanto, a las particularidades propias de la comercialización de productos agrícolas y a las especificidades derivadas del complejo proceso de comercialización hortícola, hay que sumarle las intermediaciones provocadas por el traslape de las funciones básicas (cambio de roles) por parte de los diferentes actores del proceso. La principal dificultad que resulta del hecho de dicho traslape suele estar asociado con una dinámica de acciones muy cambiante, lo que lleva a una configuración totalmente distinta a la esperada de la cadena de valor si se le compara con su representación lineal.

La Figura 6 presenta el conjunto de traslapes (diferentes roles que podrían ocupar) que ocurren entre los diversos actores de la cadena de valor hortalizas, derivando esto en una multifuncionalidad en el accionar de los diferentes actores, los cuales cambian constantemente de roles dentro de la cadena.

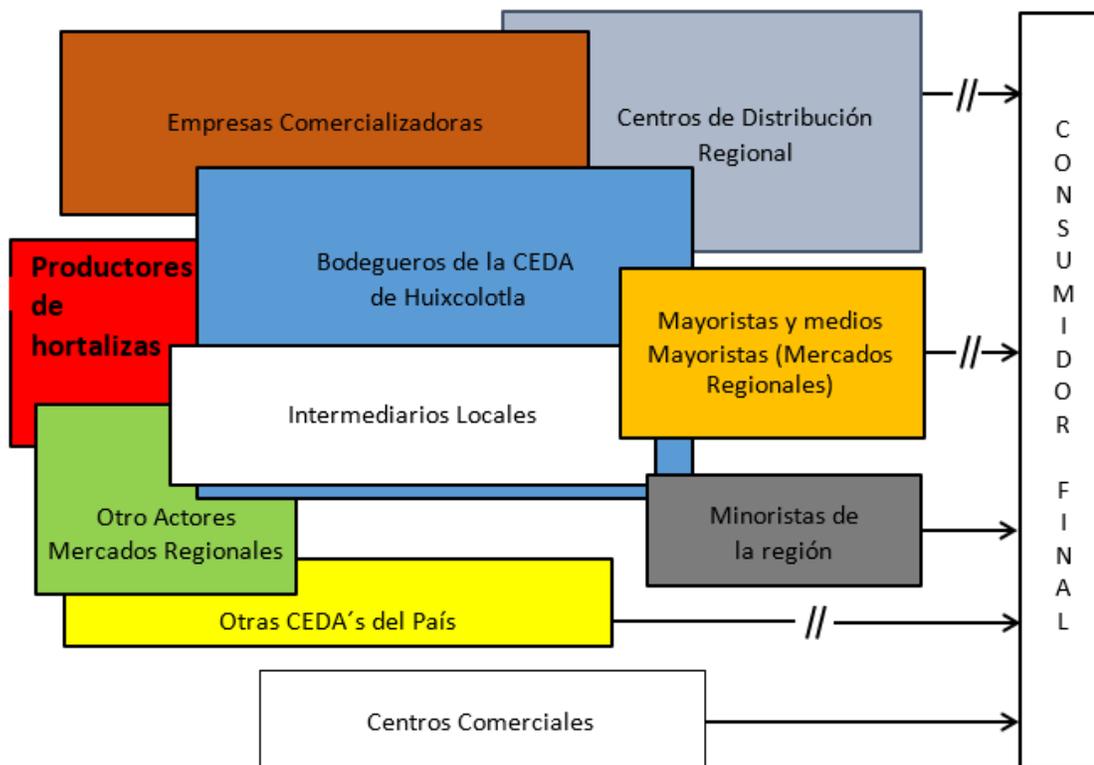


Figura 6. Multifuncionalidad de los actores presentes en la comercialización de hortalizas en el DDR 07 Tecamachalco

Fuente: Elaboración propia con base en Sevilla (1999)

### 4.1.3 Los actores de la red de valor

#### a) La empresa tractora

La empresa tractora es definida por Muñoz, (2010) como la empresa que determina la dinámica de toda la red. Al tener capacidad de establecer vínculos comerciales importantes que permiten el acceso continuo a mercados, generando valor a la red en su conjunto. De acuerdo con estas características se considera como empresa tractora la central de abasto “Lic. Benito Juárez” establecida en el municipio de Huixcolotla, Puebla, la cual está conformada por un gran número de actores entre los que desataca la participación activa de intermediarios locales y bodegueros. La cuota de mercado que poseen éstos es del 75% del total de la producción del DDR 007, siendo su atributo fundamental, el que se encuentra ubicada en la zona con mayor producción de hortalizas en el

estado. Estos actores son los que determinan y controlan la dinámica de la red y son quienes compran la producción directamente a los productores de hortalizas para su distribución.

### **Antecedentes históricos de la CEDA “Lic. Benito Juárez” de Huixcolotla**

La CEDA de Huixcolotla tiene sus orígenes de acuerdo con Arvizu (2013) en el antiguo mercado regional del municipio de Tepeaca, Puebla, el cual data de la época de la Conquista con una antigüedad de aproximadamente 490 años. En sus inicios éste era un mercado semanal en el cual se comercializaban diversos productos de origen agrícola y pecuario en su gran mayoría. En 1946 a partir de la construcción de la Presa Manuel Ávila Camacho, la estructura productiva de la región se modificó, dando paso a la introducción y posterior producción de nuevos cultivos bajo condiciones de riego como el trigo y maíz. Con esto la actividad agrícola en la zona se dinamiza y adquiere mayor importancia.

En las décadas de 1960-1970 se inician acciones colectivas para equipar con bombas de riego algunos pozos artesanales ya existentes en la región, con la finalidad de utilizarlos en la agricultura; esto permitió establecer cultivos más rentables y con una mayor demanda hídrica como el chile poblano, jitomate bola, algunas otras hortalizas y forrajes. En esos años el mercado semanal de Tepeaca comenzó a ser menos itinerante y tendió a asentarse diariamente, debido a la necesidad comercial requerida a partir de la siembra de nuevos cultivos.

Para los 90 este mercado ya concentraba gran parte del comercio general de la región centro-occidente de Puebla, a lo que se agregaba la producción de artículos textiles y de la ganadería, los cuales, también, se comercializaban de manera semanal. El mercado, además, contaba con una sección permanente destinada a la comercialización de frutas y hortalizas.

Debido al crecimiento del mercado y a su dinámica, la convivencia entre los comerciantes y los vecinos de la ciudad de Tepeaca se volvió cada vez más difícil. Es por esta razón que en el periodo del presidente municipal Julián Yúnez Arellano (1990–1993) se inicia el proyecto de reubicación del mercado, esto dio

lugar a diversos conflictos sociales, que se crearon entre las autoridades municipales y los comerciantes (mayoristas y medio mayoristas) principalmente, de la zona de frutas y hortalizas.

Fue en 1992 cuando se estableció en el municipio de Cuapiaxtla de Madero un mercado permanente de frutas, hortalizas y otros productos agrícolas. Éste fue promovido por un grupo llamado “Unión Benito Juárez”, mismo que integraba alrededor de 700 comerciantes. El mercado se establece en los terrenos ejidales de la comunidad, a un costado del terreno donde se ubicaba la Productora Nacional de Semillas (PRONASE); es por esta razón que el mercado fue nombrado PRONASE.

Los comerciantes permanecieron alrededor de dos años en esta localidad, posteriormente, decidieron trasladarse a unos terrenos ubicados en las afueras de la localidad de Huixcolotla; las causas de esto fueron conflictos sociales e intereses económicos que se daban entre los comerciantes y el municipio.

El proceso de reubicación del mercado de Tepeaca a PRONASE y de ahí al Mercado de Huixcolotla, se dio de manera gradual. Esto comenzó a principios de 1992 y terminó prácticamente en diciembre de 1995, con la firma del acta de acuerdos sobre la situación legal del predio donde se ubicaba la Unión de Productores e Introdutores y Locatarios de Frutas, Legumbres y Semillas Benito Juárez A. C. Es así cómo se creó la Central de Abasto Licenciado Benito Juárez de Huixcolotla, Puebla.

Al día de hoy, la dinámica comercial presente en esta central de abasto es indiscutible, en la cual existen 18 áreas diferentes destinadas a la comercialización de productos agrícolas y otros, donde se encuentran ubicados mil ochocientos locales comerciales de mayoristas, medio mayoristas y minoristas. Éste se encuentra integrado por un área de jitomates, chiles verdes, cebollas, tomates y chayotes; tres de frutas, elotes, chiles secos y semillas, abarrotes, zapatos y ropa, verduras, envases vacíos, tunas y nopales, lechugas, zanahorias, hierbas de olor, flores. Otra área donde se ubican los proveedores



Con el tiempo estos sistemas de venta se han ido modificando; en la actualidad, aunque la subasta sigue siendo un sistema vigente, es muy común encontrar ventas a comisión donde el productor acude directamente con los bodegueros o intermediarios a entregar su producto, el cual es liquidado una semana después de la entrega, generando una comisión para el intermediario de entre \$10.00 y \$30.00 por cada trato cerrado.

Otro sistema de venta que se realiza es el de venta directa a los bodegueros o intermediarios, el que es similar al caso anterior, pero se diferencia en que el precio es pactado al momento de la entrega del producto, siendo de mutuo acuerdo si el producto es liquidado al momento de la transacción o en días posteriores, los que por lo regular no rebasan una semana.

La empresa tractora en este caso se encuentra configurada por los actores que se describen a continuación.

### **Intermediarios locales**

Estos actores son conocidos en la región como coyotes o intermediarios locales, por lo general son originarios de la región y viven en la misma. En la mayoría de los casos se dedican o dedicaron al cultivo de hortalizas, por lo que poseen conocimientos técnicos y comerciales de los diferentes sistemas de producción y de sus actores, en especial de los agricultores, esto les permite establecer acuerdos para la compra de diferentes productos hortícolas. Cuentan con recursos económicos para transacciones continuas, lo que les da ventajas comerciales sobre los productores, ya que en algunas ocasiones se aprovechan de las necesidades económicas de estos últimos para conseguir mejores precios. Son dueños de medios de transporte y pueden o no poseer tierras, este medio de producción en muchas ocasiones lo rentan o realizan aparcerías con productores de la región para poder contar con el mismo. Este grupo de intermediación concentra el 35% de la producción de hortalizas de la región.

Los mecanismos de proveeduría que ocupan estos actores son diversos, uno de ellos es ubicar a los pequeños productores directamente en sus predios,

estableciendo arreglos de compra inmediata, negociando el precio. Para esto cuentan con información previa con base en su experiencia y a la información que todos los días recaban al asistir a la CEDA de Huixcolotla. Además, de que adquieren otros productos hortícolas asistiendo a la zona de subastas de la CEDA de Huixcolotla, esto de acuerdo a sus necesidades. Realizan su proceso de comercialización mediante el establecimiento de ciclos de corto alcance al vender la producción a pequeños y medianos comercios de la región inmediata, empresas comercializadoras y la CEDA Huixcolotla, ya sea a mayoristas, medio mayoristas, bodegueros o en alguna de las diferentes zonas de subasta que poseen algunas CEDA's de la región colindante. Además, como actividad complementaria realizan envíos a otras CEDA de la región sureste del país, esto dependiendo de los precios vigentes, al momento, de los productos hortícolas en los lugares seleccionados para realizar la transacción comercial.

### **Bodegueros de la CEDA de Huixcolotla**

Estos actores reciben y comercializan hortalizas de distintas regiones del estado, no solo del DDR 07. Se caracterizan por contar con un local fijo dentro de la zona de bodegas de la CEDA de Huixcolotla. Por lo regular se encuentran especializados en un solo tipo de producto, pero en algunas ocasiones cuentan con dos o máximo tres productos diferentes en sus locales, existiendo siempre un producto principal y uno o dos productos secundarios, a los cuales dedican una menor cantidad de recursos. Con respecto al producto principal; éste ocupa el 70% de su oferta total. Otro detalle que cabe destacar, es que este grupo de intermediarios concentra entre el 40 y 50% de la producción de hortalizas de la región, siendo su demanda de producto continúa y los volúmenes que manejan altamente variables. Además, poseen conocimiento variado de los sistemas de producción según sus necesidades comerciales.

La forma en que estos actores satisfacen su demanda es por medio del establecimiento de convenios informales con algunos productores de la región, con los cuales desarrollan relaciones de cooperación, a partir de que les ofrecen crédito para la compra de insumos en alguna fase del proceso de producción, el

cual es cubierto por ellos al momento de la cosecha con la entrega de la producción. Al mismo tiempo que acuden de manera continua a las diferentes zonas de subasta de la CEDA de Huixcolotla, adquieren los diversos volúmenes de producto que satisfacen sus necesidades, eligiendo aquellos productos que a su consideración presentan la mejor calidad al menor precio. De igual forma, cabe mencionar que un 40% de los mismos cuenta con parcelas donde siembra parte de los cultivos que comercializan, ya sea al interior del estado o en cualquier otra entidad federativa del país. Para fijar la fecha en la que establecerán estos cultivos y realizar la selección del lugar de siembra, se basan en su experiencia y conocimiento del mercado, con lo cual se encuentran en posibilidad de realizar especulaciones sobre el volumen a comercializar y el precio de venta del producto al momento de la cosecha. Además, obtienen otros beneficios, ya que un número significativo de éstos cuenta con convenios o son socios ellos mismos de empresas comercializadoras o centros de distribución regional.

#### ***b) Clientes o compradores***

Se identifican cinco tipos de clientes o compradores principales, los cuales establecen relaciones de proveeduría con la CEDA de Huixcolotla, a través de los actores ya mencionados anteriormente; sus principales características son las siguientes:

#### **Mayoristas y medio mayoristas (mercados regionales)**

Los mayorista y medio mayoristas representan el 55% del total de las ventas para los bodegueros e intermediarios de la CEDA Huixcolotla; además, de que acuden a la zona de subasta para adquirir hortalizas directamente con el productor. Estos actores son distribuidores de hortalizas en los mercados regionales de algunos estados como: Tlaxcala, Veracruz, Oaxaca, Guerrero, Tabasco, Yucatán y Quintana Roo, principalmente. Algunos cuentan con vehículo propio, otros optan por la renta de vehículos de carga de diferentes dimensiones para trasladar el producto hasta su destino final. En algunas ocasiones comparten transporte entre

ellos, cuando tienen como destino el mismo mercado disminuyendo con esto sus costos.

Estos actores se abastecen una o dos veces por semana en la CEDA de Huixcolotla, a partir de negociar precios al momento de la compra. Adquieren diversos productos hortícolas durante todo el año con diferentes bodegueros; normalmente, tienen al menos dos proveedores para gozar de poder de negociación en el precio. Estos comercializadores no acuden únicamente a esta central de abasto a comprar hortalizas; éstas son sólo un complemento del *pull* de productos que adquieren, incluyendo en muchos casos frutas, semillas, chiles secos, abarrotos, plásticos y otros.

### **Empresas comercializadoras de hortalizas**

Se han establecido en la región un gran número de empresas comercializadoras de hortalizas. Éstas poseen capital propio e infraestructura productiva como áreas de empaque, carga y descarga, oficinas, maquinaria y equipo; en algunos casos cuentan con cuarto frío. Se localizan en los municipios más importantes del estado, dedicados a la producción de hortalizas como son Acatzingo, Quecholac, Palmarito y Los Reyes de Juárez, y en los alrededores de la CEDA de Huixcolotla. Según el padrón que maneja el Consejo de Horticultores de Puebla a la Intemperie citado por Lugo-Morin et al., (2010) existen más de cuarenta empresas comercializadoras en la región, las cuales fungen como nodos de distribución conectados con el sureste de México o con los Estados Unidos de América (EUA), ámbitos con los que comercializan gran variedad de hortalizas, frutas y hierbas de olor; siendo por lo regular alrededor de unas 30 variedades diferentes. Se vinculan a la producción mediante agricultores locales que poseen liderazgo regional para establecer compromisos de compra-venta o a través de intermediarios locales, con los que operan entre el 10 y 15% del total de la producción local y regional.

También, acuden con los bodegueros de la CEDA de Huixcolotla o a la zona de subasta aledaña, para surtirse de productos que no pueden adquirir mediante los

acuerdos comerciales anteriores los cuales son la mayoría. Una característica importante de estas empresas es que demandan, casi todos los días de la semana, sólo cierto tipo de calidades y volúmenes constantes de producto. Los principales clientes de éstas son centros de logística y distribución (brokers) de hortalizas en diversas zonas del sureste del país y Estados Unidos.

### **Centros de distribución regional**

Son empresas que cuentan con infraestructura necesaria para distribuir el producto en las principales zonas de consumo; en este caso la Riviera Maya (Cancún, Playa del Carmen, Cozumel) o alguna de las principales ciudades de EUA. De todas formas, adquieren el producto a través de empresas comercializadoras de hortalizas, intermediarios locales o bodegueros de la CEDA en las principales zonas de producción del país. Cabe resaltar, que el 50% de su demanda es adquirida a través de empresas comercializadoras, mismas que, por lo general, siempre demandan una amplia gama de productos, entre los que se incluyen no solo hortalizas sino también frutas, especias, chiles secos, entre otros. Sus pedidos por lo regular son de tres a cuatro veces a la semana, esto con el fin de tener siempre producto fresco de primera calidad y poder para desplazar a algunos de sus competidores que ofrecen hortalizas congeladas en una amplia variedad de presentaciones, principalmente destinados al mercado institucional, como son las empresas La Huerta y Mr. Lucky.

Como compradores se puede ubicar a cuarenta y dos empresas comercializadoras de alimentos y bebidas, y siete comercializadoras de diversos tipos de productos, asentadas en el estado de Quintana Roo. Éstas se localizan, estratégicamente, cerca de la zona hotelera de Cancún y sus alrededores. Se identificaron, también, otros compradores ubicados fuera de esa zona, distribuidos en distintos puntos de la península yucateca. Algunos de los centros de distribución que se encuentran en ésta son: Abasto y Distribuciones Internacional S. A. de C. V. (ADISA), el Marajá de la Rivera S. A. de R. L., Frutas Selectas de la Riviera Maya S. A. De C. V., los cuales son centros de distribución independientes y no pertenecen a ningún corporativo conocido.

Estas empresas se encargan de comercializar sus productos con hoteles, restaurantes y en menor cantidad en los supermercados. Exigen siempre un riguroso manejo pos-cosecha lo que le da amplia vida de anaquel al producto.

### **Cadenas Comerciales**

En la región a estas empresas se les conoce como cadenas comerciales o tiendas de autoservicio. Éstas poseen un gran capital e infraestructura, lo que les permite acopiar y distribuir diferentes productos en todo el país, además, cuentan con centros de acopio y de distribución regional; pueden o no pertenecer a la región. Compran una gran variedad de hortalizas en grandes volúmenes, son empresas transnacionales y nacionales como Wal-Mart, Soriana y Chedraui, entre otras.

Éstas, por lo general, buscan hortalizas con altos estándares de calidad y por los volúmenes que demandan son las que fijan los precios de compra con reducido margen de negociación para los pequeños productores, que por lo regular, no son capaces de satisfacer el volumen que demandan estos clientes, a lo que se aúna el hecho de que no pueden cumplir con las diferentes exigencias establecidas por éstos, por lo que, sus principales proveedores son empresas comercializadoras o bodegueros intermediarias entre los productores directos, las diferentes centrales de abasto y estas empresas.

Sin embargo, en la actualidad, su presencia en la CEDA de Huixcolotla es aún reducida, debido, principalmente, a la estructura agraria regional constituida por pequeñas unidades de producción, las cuales se encuentran poco organizadas, lo que les impide cumplir con las diferentes exigencias planteadas por éstos, los que demandan entrega continua con calidad y volumen, exigencias de empaque y refrigeración, transportación y hora de entrega preestablecida. A lo anterior, se agrega el hecho que debido a su sistema de pago éstas pagan a 30 o 60 días después de la entrega del producto. Debido a esto, sus proveedores, los productores o intermediarios locales, deben de estar altamente capitalizados, lo cual resulta un impedimento para la gran mayoría de ellos. Por lo cual, los

productores en su gran mayoría realizan sus actividades de venta en la región eligiendo las que son liquidadas al momento en que son concretadas.

Estas son algunas de las razones que pudieran hacer poco atractiva la comercialización con estos actores. En los últimos años algunos grupos organizados de productores han empezado a trabajar principalmente con la trasnacional Walmart, a través del programa de apoyo al pequeño productor de la Fundación Walmart de México, el cual ofrece mejores condiciones de compra para los pequeños productores.

### **Minoristas de la región y consumidor final**

En este último grupo encontramos a los minoristas como son las tiendas de conveniencia, verdulerías, fondas, hoteles y restaurantes, ubicados principalmente, al interior del estado, lo cuales por lo general acuden a la CEDA de Huixcolotla, para adquirir un amplio *pull* de productos, entre los que destacan: frutas, hortalizas, abarrotes, plásticos, bebidas y otros. También, se cuenta entre este grupo a los pequeños comercios de frutas y verduras que se establecen en los mercados regionales en los diferentes municipios del estado. Por lo general, estos actores acuden una vez por semana a satisfacer su demanda adquiriendo una amplia gama de productos, los que trasladan a partir de comprar los embalajes en que son empacados las presentaciones los productos (cajas, arpilla, tara, manojo, docena, etcétera).

El consumidor final, también, acude a la CEDA de Huixcolotla, a surtir su canasta básica semanal, muchas de las veces estos actores son los mismos productores, bodegueros o intermediarios que aprovechan su estancia en esta central para realizar las compras semanales de los diferentes productos, hortalizas, frutas, chiles secos, abarrotes, etcétera, que demandan en su hogar. Se cuenta con área exclusiva para la venta de producto al menudeo donde concurre un gran número de compradores provenientes de zonas aledañas a la CEDA de Huixcolotla; sin embargo, la participación en el mercado de estos actores es menor.

### **c) Competidores**

Los principales competidores que se ubican en la red de valor de hortalizas se identifican desde dos perspectivas: la del cliente y la del proveedor. A continuación, se describen sus características.

#### **Desde la perspectiva del cliente**

Los principales competidores de la CEDA Huixcolotla son otras regiones productoras de hortalizas: la Noreste, la Bajío-pacífico y la Península. Los intermediarios que venden en estas zonas tienen la capacidad de satisfacer la demanda de los principales clientes de la CEDA de Huixcolotla.

La región Sureste como competidor en la venta de las hortalizas del DDR 07, se caracteriza por la presencia de pequeños productores que poseen tecnología baja, está conformada por los estados de la Península y Chiapas. Este último estado destaca según datos del SIAP (2015) en la producción de algunos productos hortícolas como son: cebolla (166 ha), chile verde (3,953 ha), col (820 ha), jitomate (1,177 ha), tomate de cáscara (284 ha); en los cultivos de jitomate y chile verde la superficie sembrada es mayor a la que se cultiva en todo el estado de Puebla, el cual posee 722 ha y 2,987 ha, respectivamente; en algunos otros casos como la cebolla ( $22 \text{ t*ha}^{-1}$ ) y tomate de cáscara ( $16 \text{ t*ha}^{-1}$ ) los rendimientos obtenidos por unidad de superficie son mayores si se comparan con los obtenidos en Puebla que son de  $17 \text{ t*ha}^{-1}$  y  $10/ \text{ t*ha}^{-1}$  respectivamente.

La principal zona de producción de Chiapas es la región conocida como Fronteriza III que comprende los municipios de Comitán de Domínguez, Chicomuselo, La Independencia, Frontera Comalapa, Las Margaritas, Maravilla Tenejapa, Socoltenango, La Trinitaria y Tzimol (INAFED, 2016), la cual se encuentra a una distancia de 569 km de la Riviera Maya en la península de Yucatán, en la cual se encuentran algunos de los clientes de la CEDA de Huixcolotla, la cual se ubica a una distancia de 1272 km de esta. Esta zona se vuelve una región de competencia debido a sus ventajas comparativas y

competitivas, las cuales le permiten tener menores costos de comercializaron, mayor volumen de producción o más ingresos por unidad de superficie.

De igual manera, la regiones noreste del país integrada por los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, y la del Bajío-pacífico (Baja California, Sinaloa, Jalisco, Michoacán, Guanajuato, San Luis Potosí) se caracterizan por tener medianos y grandes productores con un buen nivel de adopción tecnológica y una producción poco diversificada, la cual se basa en cultivos de alto valor económico como lo es el jitomate, berenjena, chile, cebolla, cilantro, lechuga, brócoli, coliflor y zanahoria. Si a esto se le suma la cercanía con el mercado norteamericano y la disponibilidad de agua, esta región se vuelve altamente competitiva si se le compara con la región de la CEDA de Huixcolotla, la cual posee pequeños productores, una producción altamente diversificada y se encuentra a más de 1000 km de la zona fronteriza más cercana que es la ciudad de Reynosa, Tamaulipas.

Las zonas de producción de hortalizas mencionadas anteriormente, destinan casi la totalidad de su producción a los grandes mercados nacionales o incluso, internacionales, por lo cual no compiten de forma directa con la CEDA de Huixcolotla, si no que en torno a ellas y a su dinámica de producción se encuentran asentados una serie de actores con la capacidad económica y comercial para competir con ésta. Estos actores por lo regular, proceden de otras entidades federativas, así como de otros municipios del estado de Puebla, que se hayan conectados con la comercialización de productos hortícolas mediante las relaciones que poseen con diversas CEDA's, intermediarios locales, mayoristas y medio mayoristas ubicados en las zonas de producción.

### **Desde el punto de vista del proveedor**

El actual dinamismo de los diferentes actores presentes en la CEDA de Huixcolotla, los lleva a insertarse en diferentes eslabones de la cadena de valor; para el caso se habla, principalmente, de los intermediarios, los cuales, de acuerdo a su capacidad comercial y a sus diferentes acuerdos económicos,

pueden o no comercializar sus productos en esta central, lo que los lleva directamente a vincularse con empresas comercializadoras o con centros de distribución regional. La forma en que estos agentes comerciales se proveen de los productos es a través de la producción propia y también, por medio de la compra del producto directamente a pie de parcela, por lo que se vuelven competidores de la CEDA de Huixcolotla, al acaparar algunos de los productos producidos por agricultores de la región.

Otros de los competidores de la CEDA de Huixcolotla, son las CEDA's de Iztapalapa y la de Puebla, las cuales, eventualmente, ofrecen mejores precios de compra; esto resulta atractivo para los productores debido a la cercanía de la CEDA Huixcolotla y otras centrales estatales con el DDR 07; lo que se ve favorecido al contar con buena infraestructura carretera, lo cual facilita el acceso de las diversas hortalizas y productos agrícolas a estas centrales de abasto. Si a esto se le agrega el surgimiento de dos mercados regionales ubicados dentro del mismo territorio que conforma el DDR 07. Uno es el mercado de Cuatro Rayas situado a 62 km de la CEDA de Huixcolotla en la zona sur de estado; éste se encuentra, principalmente, conformado por intermediarios los cuales concentran la producción con la finalidad de enviarla tanto al CEDA de Huixcolotla, como la CEDA de Puebla, la de Iztapalapa y varios de los mercados regionales del sur del estado y estados circunvecinos. Al mercado regional más amplio acuden productores de los municipios de Ixcaquixtla, Tepexi de Rodríguez, Ahuatempan, Coyotepec, los cuales carecen de transporte propio o el que poseen es de poca capacidad, lo cual encarece sus costos si trasladan su producción a la CEDA de Huixcolotla. Este mercado se establece de manera temporal durante los meses de mayor producción en estas regiones.

El segundo mercado regional que se ha desarrollado en la zona del DDR 07, es el mercado de Tuzupán, el cual se ubica a 13 km de la CEDA de Huixcolotla y a 2.5 km de Autopista Puebla–Veracruz, cerca de algunos de los principales municipios productores de hortalizas como Quecholac, Palmar de Bravo, Palmarito, Tecamachalco, Acatzingo, Felipe Ángeles. Los principales actores que

encontramos en este mercado son bodegueros de la CEDA de Huixcolotla, que ven a este mercado como un centro de acopio regional, el cual posee una salida fácil a las principales vías de comunicación del estado, las cuales posibilitan la conexión de estos actores con sus clientes, los que en su gran mayoría se encuentran ubicados en el sureste del país. Cabe señalar, que los mercados regionales resultan atractivos para algunos de los proveedores de la CEDA de Huixcolotla, debido a que pueden ofrecer un mejor precio de compra o representan un menor costo por transporte, lo que representan una ventaja competitiva para la CEDA de Huixcolotla.

Las empresas comercializadoras son otros de los actores que compiten con la CEDA de Huixcolotla; éstas, en los últimos años, han buscado establecer convenios de comercialización directos con el productor con la finalidad de obtener mejores precios en los productos hortícolas. Su margen de acaparamiento resulta ser del 10% de la producción regional. Su participación resulta ser menor debido a que muchas veces los productores no logran cumplir las diversas exigencias establecidas por estas empresas.

En la actualidad, las cadenas comerciales empiezan a tener mayor participación en la región, así que procuran insertar en su circuito de proveeduría a los pequeños productores; lo que resulta altamente atractivo para estas cadenas comerciales, ya que esto les genera mejores ingresos económicos. Un estudio realizado por Schwentesiu & Gómez (2005) señala que este acercamiento permite a los supermercados un ahorro de entre 10 a 20% de sus costos. Los beneficios de esta aproximación son indiscutibles para ambos actores, pero en la mayoría de las ocasiones los productores no son capaces de cumplir con los acuerdos pactados, debido, principalmente, a la poca organización que desarrollan los productores entre sí y para con otros.

Esta limitante ha llevado a las cadenas comerciales a flexibilizar sus exigencias, con la finalidad de que sea el productor el que realice transacciones comerciales directamente con ellos. El caso de la transnacional Walmart es el más comentado

en la región, quien ha modificado algunas de sus exigencias sin disminuir sus requerimientos de calidad (color, tamaño, forma, sanidad e inocuidad), con la finalidad de que el productor sea su proveedor directo. Esto lo ha hecho a través de la Fundación Walmart de México con el programa de apoyo al pequeño productor el cual ofrece: a) pagos semanales, b) fijación del precio en base a los costos de producción, c) negociación del precio cada cuatro semanas, y d) volumen y frecuencia de entrega programados por el productor de manera flexible. Aunque este último aspecto, el volumen mínimo de entrega sea de 19 t, que es la capacidad de carga de un carro tipo termo, factor que puede ser satisfecho por varios de los productores locales. Además, Wal-Mart ofrece capacitación comercial y técnica a través de la fundación internacional TechnoServe. Esta organización se encarga de verificar que en realidad se trate de pequeños productores los que se beneficien con este tipo de programa.

#### ***d) Complementadores***

Los complementadores de la red de valor hortalizas son variados, entre los que se destacan diversas instituciones públicas y privadas, las cuales tienen entre sus principales funciones fomentar la inocuidad agroalimentaria, algunas otras que proveen de insumos y servicios a la red de valor, en menor proporción se pueden encontrar organizaciones de comerciantes e instituciones de educación superior.

#### **Despachos de certificación sanitaria**

Son personas morales o físicas que se encuentran dentro de la CEDA de Huixcolotla, y son las encargadas de inspeccionar y certificar los productos hortícolas y frutícolas que llegan a la CEDA o que salen de ella con destino a otros estados del país o al extranjero; esto según las normas de sanidad reguladas por la SAGARPA y algunos otros organismos internacionales.

Proveen de servicios a los bodegueros de la CEDA de Huixcolotla y a las empresas comercializadoras que venden sus productos en el extranjero o con alguna de las cadenas comerciales presentes en la región. En su mayoría estas

empresas están integradas por especialistas en ramo, los cuales cuentan con la certificación de Terceros Especialistas Fitosanitarios autorizados por la SAGARPA para realizar la evaluación de conformidad.

### **Proveedores de empaque y embalaje**

Existen dentro de la CEDA de Huixcolotla, y en los alrededores de la misma, un grupo de comerciantes que se dedica a la venta de empaques y embalajes para los diversos productos agrícolas, ofreciendo entre sus principales productos: bolsas de polietileno, cartón para forro, rafia, costales o arpillas, cajas de madera, cajas de cartón, taras de plástico, tarimas de madera y plástico; las cuales pueden ser de diferentes medidas, tamaños y calibres; además de ser nuevas y de segunda mano.

### **Transportistas**

La gran dinámica comercial de la región ha propiciado el desarrollo de las empresas que prestan servicios de transporte de carga. Éstas pueden ser personas físicas o morales. Las primeras, por lo regular, son transportistas dueños de una unidad de carga, la cual suele ser un carro tipo torton sin refrigeración; estos actores se estacionan en un área de la CEDA de Huixcolotla, especialmente destinada para la carga y descarga de hortalizas, frutas y otros; en ésta son contratados, principalmente, por intermediarios: mayoristas, medio mayoristas, y algunos productores que desplazan su producto en grandes volúmenes a otras regiones o a otras centrales de abasto del país.

Las personas morales que se dedican a prestar este servicio son, por lo regular, empresas dedicadas al servicio de transporte, las que se encuentran establecidas físicamente en los municipios aledaños a la CEDA de Huixcolotla; en algunas ocasiones su centro de operación se encuentra en otro estado de la república. Cuentan con un parque vehicular muy variado: camionetas de 3 o 5 t carros tipo torton y tráiler, los cuales pueden o no contar con refrigeración; esto de acuerdo a las exigencias del contratante, los cuales por lo regular son productores, empresas comercializadoras de hortalizas o bodegueros de la

CEDA de Huixcolotla, que contratan estos servicios con dos finalidades diferentes. La primera, para desplazar su producto hacia sus principales clientes; la segunda, para traer producto de otras regiones productoras de hortalizas del país.

### **Organizaciones Gubernamentales**

Las instituciones gubernamentales tienen poca presencia en el sistema hortícola de la región, sus apoyos son puntuales, por ejemplo, otorgan apoyos para el desarrollo de nueva infraestructura hidroagrícola, productiva y para la adquisición de maquinaria agrícola. Además, varios de los programas que manejan se encuentran focalizados en mejorar la sanidad y la inocuidad de los productos agrícolas que se comercializan al interior de la CEDA de Huixcolotla.

Las instituciones que tienen presencia en el DDR 07 de Tecamachalco, son la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial (SDRSOT) y la SAGARPA con el impulso de varios programas entre los que se destacan el de Fomento a la agricultura, el Programa integral de desarrollo rural o el Programa de productividad y competitividad agroalimentaria, los cuales se operan a través de las delegaciones, el DDR local y los diferentes CADER's de la región. Otra de las entidades que acompaña a la cadena de valor hortalizas es el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) a través del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla (CESAVEP), el cual impulsa programas como Campo limpio e inocuidad agrícola, y el que se enfoca, principalmente, a apoyar el desarrollo de las empresas comercializadoras regionales.

### **Otros complementadores**

Algunos otros actores que encontramos como complementadores de la red de valor hortalizas son algunas organizaciones de integradas por pequeños comerciantes como lo es la Unión de Productores e Introdutores y Locatarios de Frutas, Legumbres y Semillas Benito Juárez A. C. En ésta, se cimientan las bases de organización, convivencia y funcionamiento de la CEDA de Huixcolotla. Cabe

señalar, que esta organización fue la promotora de la creación de esta central. También, se encuentra con instituciones de educación superior como la Universidad Tecnológica de Tecamachalco y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, quienes han realizado varios estudios sobre la organización y el plan de manejo de la CEDA de Huixcolotla, así como del manejo de residuos orgánicos en esta central.

#### **e) Proveedores**

El DDR 07 de Tecamachalco está conformado por tres Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER): a) Tecamachalco, b) Tepexi de Rodríguez y c) Quecholac, los cuales abarcan un total de veintiocho municipios en el estado. Datos del INEGI (2007) dan a conocer que la superficie productiva de éste DDR es de 46 mil 208 hectáreas de riego, 125,744 hectáreas de temporal y 215,250 hectáreas de uso pecuario, además de que datos del SIAP (2015) revelan que DDR 007 aporta el 40% del total de la superficie producida de hortalizas en el estado de Puebla, con un total aproximado de 15,570 ha. La región se identifica por la presencia de pequeños productores de entre 26 y 65 años de edad con un promedio de 3.5 ha por unidad de producción; la cual se caracteriza por ser pequeña propiedad en su gran mayoría.

Estos actores poseen amplio conocimiento local de los sistemas productivos y cuentan con recursos económicos suficientes para realizar inversiones de capital de trabajo dentro de sus unidades de producción; esto les permite tener cierta autonomía al momento de decidir qué, cuándo, cómo y cuánto producir. La mayoría de las actividades desarrolladas al interior de la UPA son realizadas en un 80% por medio de la mano de obra familiar, el resto es contratada y proviene de otros municipios o estados del país.

#### **4.1.4 Red de valor del Grupo Familiar Simón**

Con la finalidad de conocer más afondo la dinámica que se desarrolla en las pequeñas unidades de producción de hortalizas, se analizó la red de valor del GFS.

##### ***a) Características del Grupo Familiar Simón***

El Grupo Familiar Simón (GFS) es una organización familiar. Se encuentra integrado por nueve personas, cuatro mujeres y cinco hombres, los cuales conforman una familia ampliada de segunda generación. Todos los participantes del grupo se integran activamente en el proceso de producción de hortalizas. Esta participación se realiza de acuerdo con su disponibilidad de tiempo, debido a que, principalmente, las mujeres dividen su tiempo entre la atención del hogar, los hijos y el apoyo que brindan en la producción de hortalizas.

El GFS contrata dos jornales de manera permanente, y en épocas de mucho trabajo de campo, entre dos o hasta tres adicionales a éstos de manera eventual, en particular, durante la fase de cosecha del jitomate y calabacita italiana, razón por la cual el trabajo descansa, en lo esencial, en la mano de obra familiar.

El Cuadro 2 muestra una cronología de los sucesos más importantes en torno a la vida productiva del GFS y cómo a lo largo del tiempo han existido coyunturas que han afectado la actividad productiva principal, obligando al GFS a modificar sus sistemas de producción o su actividad productiva, a veces, de manera total o parcial.

Se considera que uno de principales sucesos que modifica por completo la vida productiva del GFS, es sin duda la llegada a la comunidad del agua de riego, lo que posibilita el establecimiento de nuevo patrón de cultivos, entre ellos los hortícolas, los cuales están estrechamente ligados al mercado.

Cuadro 2: Cronología de las actividades productivas del Grupo Familiar Simón

<b>Cronología</b>	<b>Sucesos</b>
1970	La economía del GFS se basa la siembra de maíz y frijol de temporal en complemento con la cría y engorda de ganado ovino y caprino.
1980	Se organiza un grupo de productores de la comunidad con la finalidad de promover la perforación de un pozo profundo.
1990	La actividad hortícola está consolidada a la siembra de jitomate Saladette. El tomate de cáscara ha sido la principal actividad de los últimos años del GFS.
1995	El GFS abandona la actividad hortícola por la presencia de plagas y enfermedades ( <i>Fusarium Spp.</i> Y nematodos). Se inicia una reconversión productiva a alfalfa para su venta achicalada, gracias a la actividad ganadera de la región.
2000	El GFS basa su economía en la siembra de alfalfa para su comercialización achicalada en complemento con la siembra de frijol ejotero y calabacita tipo italiana.
2004	Se obtiene un apoyo del programa Alianza para el Campo de la SAGARPA con el que se construyen 2000 m <sup>2</sup> de invernadero, dedicándose a la producción de jitomate tipo Saladette, se comienza abandonar el cultivo de alfalfa.
Época actual	El GFS se ha dedicado durante los últimos 10 años a la producción de diversas hortalizas, entre las más importantes: calabaza tipo italiana, tomate saladette, brócoli y lechuga, frijol ejotero, tomate.

Fuente: Elaboración propia con información de entrevistas

El GFS fue considerado como empresa tractora, con la finalidad de conocer la dinámica que desarrolla en torno a la misma, teniendo de esta forma un análisis más a fondo de la participación de los pequeños productores en la red de valor hortalizas.

### ***b) Clientes***

Los principales clientes de la GFS son los bodegueros e intermediarios, los cuales se encuentran en la CEDA Benito Juárez de la localidad de Huixcolotla, localizada a 24 kilómetros de la ubicación actual de la unidad de producción del GFS. Estos actores han sido analizados más a fondo en apartados anteriores.

### ***c) Proveedores***

Los principales proveedores del GFS se pueden dividir en varios rubros, entre los más importantes destacan:

Empresas comercializadoras de insumos. Comerciantes que viven y conocen la región, en la mayoría de los casos son profesionistas relacionados con la agronomía, tienen alguna relación con alguno o los integrantes de sus fuerzas de ventas poseen una carrera afín, esto les permite eventualmente proporcionar asistencia técnica a distancia, rara vez visitan las parcela de los agricultores; realizando el diagnóstico a través de los síntomas que el productor detecta en su cultivo de manera empírica, esta actividad la realizan como incentivo para la venta de agroquímicos.

Una vez que los vínculos de confianza se estrechan entre el productor y la empresa comercializadora de insumos, es posible que algunas de estas ofrezcan crédito al productor, por un monto de hasta 10,000 mil pesos, con vencimiento de un mes a partir de la fecha de compra, esta transacción se formaliza mediante la firma de un pagaré por parte del productor.

Existen más de 50 empresas de este tipo en la región, las cuales varían en cantidad, variedad de productos y servicios complementarios que ofrecen. Esto genera un libre mercado mejorando los precios de adquisición de algunos de los productos que ofertan.

Proveedores de plántula. Proporcionan al pequeño productor plántulas de hortalizas en cantidades que varían según el tamaño del predio y el cultivo a establecer. En su mayoría, los viveros se ubican en los municipios de San

Salvador Huixcolotla, Los Reyes de Juárez y Cuapiaxtla. Estos se especializan en algunas especies hortícolas.

Proveedores de empaque y embalaje. Existen en el área de influencia de la misma CEDA un grupo de comerciantes que se dedica a la venta de empaques y embalajes para los diversos productos agrícolas, ofrecen entre sus principales productos: bolsas, cartón para forro, rafia, costales o arpillas, cajas de madera de diferentes tamaños, cajas de cartón, taras de plástico, tarimas de madera y plástico, las cuales pueden ser nuevas y de segunda mano.

Proveedores de Infraestructura y equipo: Son personas físicas y morales que se dedican a la comercialización de maquinaria, equipo, invernaderos y sistemas de riego en la región de Huixcolotla. Existen pocas empresas especializadas en este tipo de productos, entre las que encontramos: Plásticos Alianza (Grupo Industrial POPUSA) especializada en la venta de plásticos para cubierta, mallas sombra, acolchados, cintas de riego, bolsas de polietileno, entre otros productos plásticos para la agricultura. Encontramos también algunas empresas especializadas en sistemas de riego: Simbiosis Agrícola S. A. de C. V. y Sistemas de Riego de Puebla, ofreciendo todo tipo de productos para la instalación de sistemas de riego.

#### ***d) Competidores***

Los principales competidores son otras unidades de producción agrícola de la región, además de las establecidas en otras regiones del estado como lo son las ubicadas en municipio de Aquixtla, el cual destaca por la producción de jitomate bajo condiciones de invernadero, en algunos otros municipios en el estado como Tehuacán, Coatzingo, Tepeaca, Cuatro Rayas e Izúcar de Matamoros por mencionar los más importantes, una parte de su producción de estos municipios llega a la central de abastos de Huixcolotla. Debido a esto en muchas ocasiones la sobre producción deriva en bajos precios de los diversos productos agrícolas.

Esta última región posee ventajas competitivas con respecto a otras ya que carece de heladas en época invernal, lo que le permite cultivar especies como

calabacita, tomate y pepino, en esta época del año, en la cual estos productos alcanzan sus mejores precios a lo largo del año, además de que en el ciclo primavera verano pueden establecer siembras tempranas, lo cual se traduce en mejores precios ya que su producción inicia mucho antes que otras regiones productoras del estado.

Otros de los competidores del GFS son los bodegueros de la CEDA, los cuales fungen como intermediarios de productos traídos de otras regiones del estado y de otras partes del país, funciones descritas con anterioridad.

### **e) Complementadores**

Existen poco complementadores que agreguen valor los productos del GFS, entre estos se mencionan algunos prestadores de servicios profesionales, dedicados a la elaboración de proyectos y gestión de recursos ante dependencias gubernamentales, como fue realizado en el año 2004 en la SAGARPA, donde se obtuvo a través del programa Alianza para el campo un subsidio de 350 mil pesos, lo representó el 60% del costo total requerido para la construcción de 2000 m<sup>2</sup> de invernadero.

Las instituciones de crédito han sido importantes para el desarrollo de esta Unidad de producción; una de ellas es la Caja Popular Mexicana cooperativa de ahorro y préstamo, de la cual el GFS es socio desde el año 2000. Gracias a la puntualidad en los pagos de créditos otorgados, el GFS puede contratar un crédito en el momento que así lo requiera.

La superficie agrícola que posee el GFS cuenta con agua de riego de pozo profundo, para el cual fue necesario tramitar el título de concesión ante la CONAGUA. Para realizar dicho trámite algunos miembros del GFS se asociaron con otros productores de la región, con la finalidad de conformar de Sociedades de Producción Rural: Sociedad del Pozo Veleros y Sociedad del Pozo #3, una vez conformadas estas sociedades se tramitaron los títulos de concesión, realizando la renovación de estos en el año 2012.

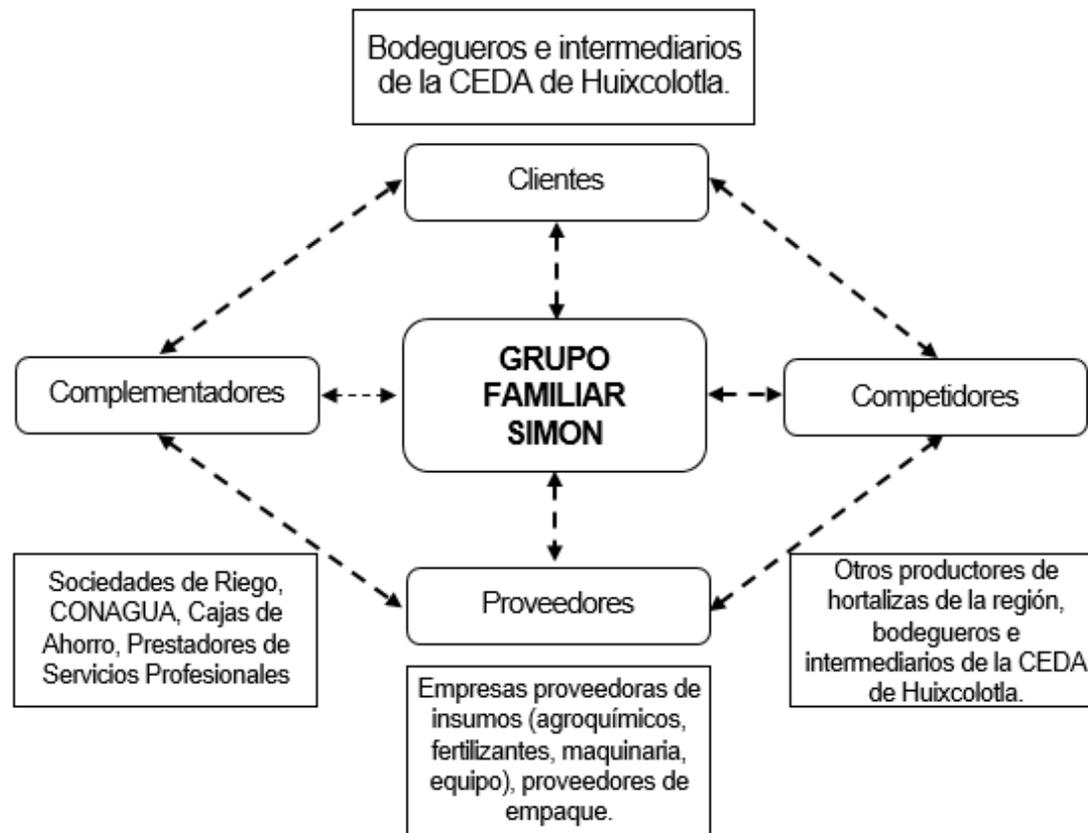


Figura 8: Red de valor del Grupo Familiar Simón (GFS).

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

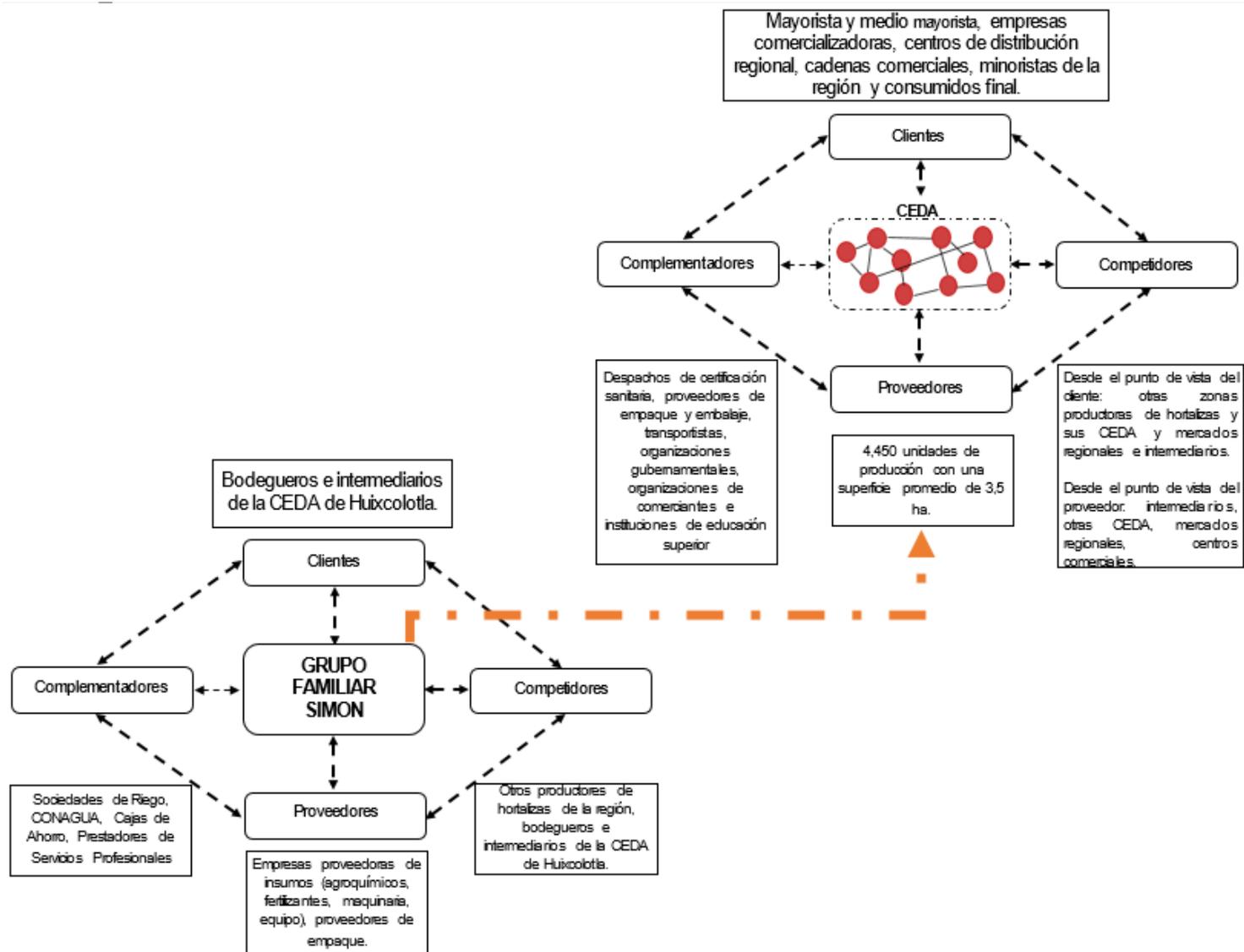


Figura 9. Integración del Grupo Familiar Simón a la red de valor hortalizas.

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

### **Funcionamiento de la Red de Valor de las hortalizas que produce el GFS**

El GFS concentra todos los insumos necesarios para la producción de hortalizas: semilla, fertilizantes, agroquímicos. Para la mayoría de las hortalizas producidas, se realizan siembras de acuerdo a la época del año y a la disponibilidad de recursos para el financiamiento del cápita de trabajo, muchas veces en base a la especulación en los precios, la cual es motivada en base a los precios del año anterior. Las diferentes eventualidades climáticas hacen que en algunas ocasiones esta meta no pueda cumplirse al 100%.

Los principales clientes comerciales del GFS son los bodegueros de la CEDA de Huixcolotla con los cuales comercializa el 70% de su producción principalmente jitomate, calabacita, brócoli, cilantro. El resto de la producción se comercializa con intermediarios en la zona de subasta dentro de la misma CEDA (Figura 8).

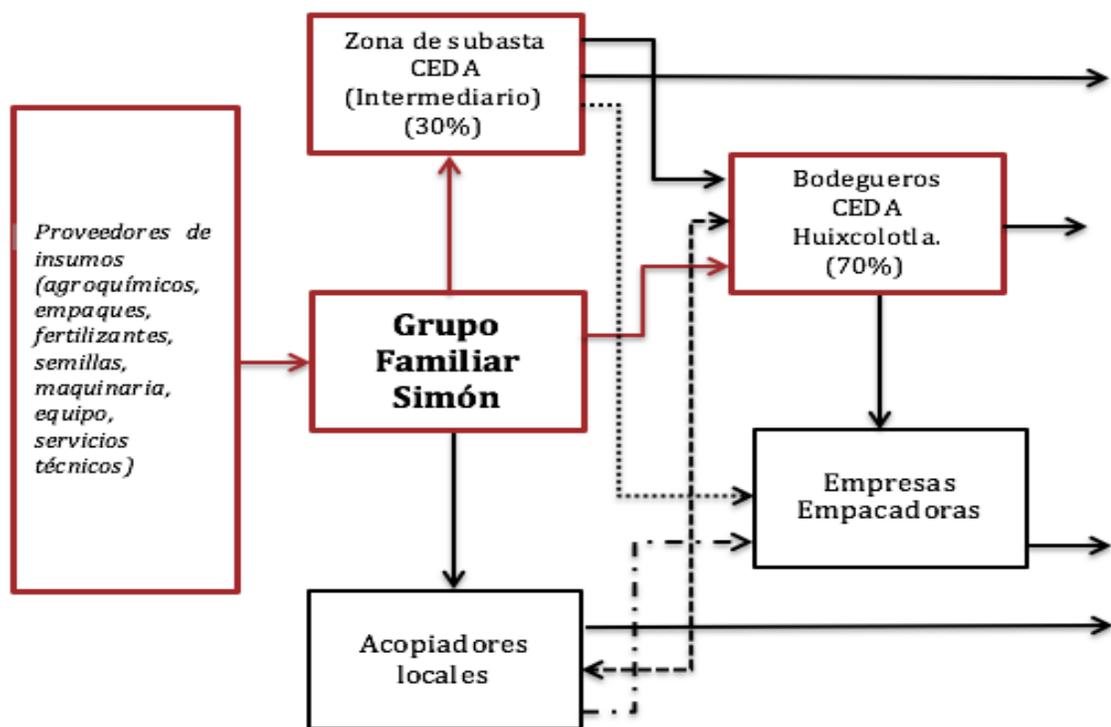


Figura 10: Flujos comerciales de las hortalizas que produce el GFS.

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

## **4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTORES DE HORTALIZAS Y SU DINÁMICA DE INNOVACIÓN**

El presente capítulo tiene como objetivo identificar dinámica de innovación y las redes de innovación que los pequeños productores de hortalizas poseen, con la finalidad de proponer una agenda innovación que pueda contribuir a disminuir la incertidumbre que actualmente prevalece en el mercado.

### **4.2.1 Características de los productores**

En la red de valor hortalizas los productores asumen el rol de proveedores, en total se localizan en el DDR 007 alrededor de 4,450 unidades de producción familiar destinadas a la producción de hortalizas, sin considerar aquellas que se dedican a producir maíz para elote, flores y hierbas aromáticas. A continuación, se presenta un análisis más detallado de estos actores con la finalidad de poder definir la principal problemática a la que se enfrentan

#### ***a) Perfil de los productores hortícolas***

La actividad hortícola que se desarrolla en el DDR 007 de Tecamachalco es una actividad realizada predominantemente por hombres, del total de CLB realizadas solo el 17.5% corresponde a mujeres las cuales son jefas de familias. Las productoras que se dedican a la producción de hortalizas en el DDR 007 presentan una edad más avanzada y una menor escolaridad con respecto a la que poseen los productores hombres. La edad promedio de los productores de hortalizas encuestados del DDR 007 es de 46 años (Cuadro 3), lo que nos indica que los productores de hortalizas encuestados son jóvenes, si los comparamos con la tendencia actual del sector agropecuario en México, cerca del 70% de los agricultores tiene 60 años o más (FAO-SAGARPA, 2014; INEGI, 2007).

Cuadro 3. Edad de los productores de hortalizas encuestados del DDR 07 Tecamachalco, Puebla

Género	Número de Encuestados	Mínimo de edad	Promedio de edad	Máximo de edad	Desviación estándar	Coefficiente de Variación
Hombre	33	23	44.91	73	12.2	27%
Mujer	7	35	51.86	65	10.2	20%
Total	40	23	46.13	73	12.0	26%

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario línea base

La escolaridad promedio de los productores encuestados del DDR 007 es de 7 años (Cuadro 4), si la comparamos con la escolaridad promedio de los agricultores de México, ésta es mayor. La Encuesta Nacional Agropecuaria de 2014, indica que casi el 75% de los agricultores tienen seis años o menos de escolaridad.

Cuadro 4: Escolaridad de los productores de hortalizas encuestados del DDR 07 Tecamachalco, Puebla

Género	Número de Encuestados	Mínimo de escolaridad	Promedio de escolaridad	Máximo de escolaridad	Desviación estándar	Coefficiente de Variación
Hombre	33	0	7.58	19	3.86	51%
Mujer	7	0	4.57	9	3.05	67%
Total	40	0	7.05	19	3.87	55%

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario línea base

La investigación realizada por Aguilar, Muñoz, Santoyo, & Aguilar (2013) y por Jaramillo-Villanueva, Escobedo-Garrido, Morales-Jiménez, & Ramos-Castro (2012), relaciona la edad y la escolaridad con la adopción de innovaciones por parte de los productores agrícolas; por lo que, es de suponer que al presentar una edad avanzada éstos tienden a realizar un menor número de innovaciones dentro de sus unidades de producción. Por lo que, en el caso contrario sucede que a mayor escolaridad los productores son más propensos a adoptar nuevas prácticas y tecnologías dentro de su unidad de producción.

### **b) Características de la actividad hortícola en la zona de estudio**

Los productores de hortalizas hombres poseen más tierra para el cultivo de hortalizas, en comparación con las mujeres quienes en promedio cultivan 20.16% menos tierra (Cuadro 5). De manera general, un productor de hortalizas en el DDR 007 cultiva en promedio 4.01 ha, cifra mayor a lo reportado por el Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, 2007 (INEGI, 2007), el cual menciona que el tamaño promedio de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) en el estado de Puebla es de 3.16 hectáreas. Sin embargo, el 55% de los encuestados posee una superficie menor al tamaño promedio de la UPA en el estado.

Cuadro 5. Tamaño de la unidad de producción de los productores encuestados de hortalizas del DDR 007 Tecamachalco, Puebla.

Género	Número de encuestados	Mínimo de superficie cultivada	Promedio de superficie cultivada	Máximo de superficie cultivada	Desviación estándar	Coefficiente de Variación
Hombre	33	0.4	4.15	15	3.36	81%
Mujer	7	2	3.31	5	1.35	41%
Total	40	0.4	4.01	15	3.10	78%

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta de línea de base

De esta forma, se puede decir, que los productores cultivan de 1 a 3 ha en un mismo ciclo productivo, sin diversificación de especies. De igual manera, no realizan una programación escalonada en la producción, lo que genera épocas con exceso y escasez de productos hortícolas en la región.

Los productores de hortalizas realizan esta actividad, principalmente, en terrenos propios y rentados (Figura 11). La actividad que se da en menor proporción es la aparcería con familiares, amigos o conocidos. Cabe destacar, que cuando los productores realizan el cultivo de hortalizas en terrenos en renta o en aparcería amplían su superficie cultivada. De esta manera, los productores hortícolas aumentan su volumen de producción o la diversidad de productos que ofrecen al mercado. En algunos casos los productores más innovadores realizan siembras escalonadas, esto gracias a la renta de terrenos.

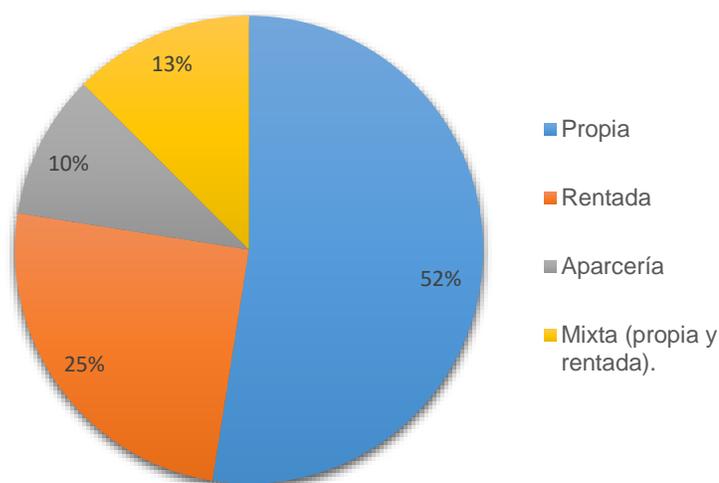


Figura 11. Modalidades de acceso a la tierra

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta de línea de base

El tipo de tenencia de la tierra que predomina en el cultivo de hortalizas es de tipo ejidal con el 55%, la pequeña propiedad posee el 37.5%; en algunos casos los productores cuentan con ambos tipos de tenencia ejidal, siendo la pequeña propiedad el 7.5% del total.

En el DDR 007 Tecamachalco el 100% de los encuestados siembran hortalizas bajo el régimen de riego, el cual es abastecido en su totalidad por pozos profundos. Esta región cuenta con un total de 812 pozos profundos para uso agrícola, administrados, en su gran mayoría, por sociedades de riego las cuales están constituidas principalmente en Sociedades de Producción Rural de Responsabilidad Limitada (CONAGUA, 2009). Éstas vigilan el uso y tiempo de riego de cada uno de los socios y no socios, además, de realizar las programaciones de los turnos de riego.

Los productores de esta la región cultivan un gran número de especies hortícolas. Datos del SIAP (2015) indican que en el estado se producen cuarenta de las setenta variedades hortícolas que hay en país (Cuadro 6).

Cuadro 6. Tipos de hortalizas cultivadas en el DDR 007 Tecamachalco, Puebla

Tipo	Especies y variedad
Hortalizas de hoja y flor	Lechuga (bola, francesa, orejona, italiana, sangrías, escarolas), cilantro, col (verde y morada), brócoli, poro, espinaca, arúgula, acelga, coliflor, radicchios, cebolla (de mesa y cambray), apio.
Hortalizas de fruto	Calabaza (Grey Zucchini y bola), pepino, jitomate, maíz elotero, ejote, chile (poblano, jalapeño, serrano, tiempo), tomate, pimiento morrón.
Hortalizas de raíz	Betabel, rábano, zanahoria.

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP (2015)

Entre los productores de la región hay quienes cultivan solo una o dos especies por ciclo de producción. La Figura 12 muestra que en la mayoría de los casos los productores cultivan entre tres o cuatro especies diferentes de hortalizas y en algunos otros, aunque en un grado mucho menor, existen productores que cultivan más de cinco especies, lo genera una gran diversidad en el producto ofertado.

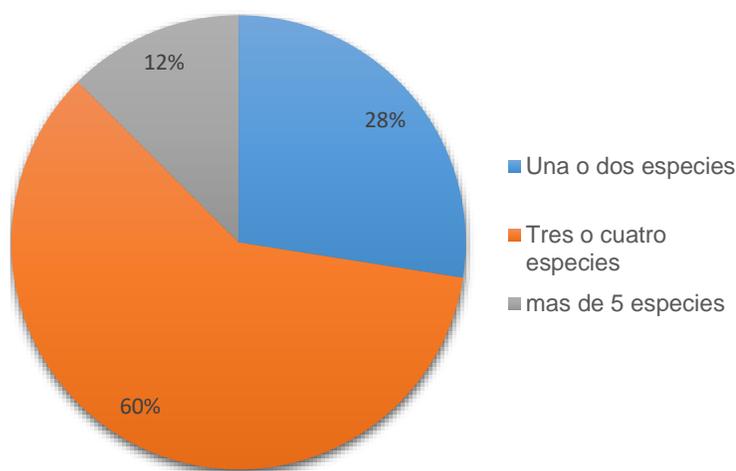


Figura 12. Número de especies hortícolas cultivadas por productor

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta de línea de base

En el CLB se formuló una pregunta con cuatro posibles respuestas, dos de ellas tenían una tendencia negativa y las otras dos una tendencia positiva, la cual hacía alusión a la percepción que los productores tenían sobre la actividad hortícola en la región.

Las respuestas obtenidas plantean que los productores de la región tienen la percepción de que la actividad hortícola se encuentra estancada o está decreciendo, el 65% de los productores tiene una percepción negativa de la actividad hortícola en la región, el 35% de los productores restantes considera que la actividad hortícola está creciendo, ningún productor considera que la actividad hortícola está consolidada. Esto se considera como un juicio de valor negativo en torno a la producción de hortalizas, lo que puede provocar escepticismo por parte de los productores hacia la actividad y como consecuencia una baja disponibilidad a asumir riesgos lo que trae consigo falta de inversión y escasa implementación de innovaciones.

En un estudio realizado por Jaramillo-Villanueva et al. (2012) indican que la disposición de los productores a tomar riesgos es un factor que impulsa la innovación y la considera como una variable muy importante dentro de los procesos de innovación.

### ***c) Características del Grupo Familiar Simon***

El Grupo Familiar Simón (GFS) es una organización familiar. Se encuentra integrado por nueve personas, cuatro mujeres y cinco hombres, los cuales conforman una familia ampliada de segunda generación. Esta familia ampliada está conformada por 3 familias nucleares, la familia Simón Hernández (2 integrantes), la familia Simón Calderón (5 integrantes), la familia Pavía Simón (2 integrantes), El líder de esta familia ampliada el señor Camilo Simón Hernández tiene una edad de 55 años y una escolaridad de 6 años, una edad mayor al promedio que otros de los productores entrevistados y un año menos de escolaridad. La mayoría de las decisiones productivas (que sembrar, época de siembra, donde comercializar) son tomadas por el líder familiar.

El GFS posee un total de 5.75 ha las cuales se dividen en diferentes unidades de producción: 0.95 ha de invernadero, 0.3 ha de malla sombra y 4.5 ha para el cultivo de hortalizas a campo abierto. Todas las unidades de producción, cuentan con riego el cual es obtenido a través de sociedades de riego.

Por lo general se cultiva un amplia gama de hortalizas por parte del GFS: jitomate en invernadero, chile, lechuga, brócoli, frijol ejotero, pepino en invernadero, la decisión de que sembrar se basa principalmente en la percepción económica de los cultivos, como ha estado el precio en épocas anteriores, no existe una planeación previa de las épocas de siembra, ni de las superficies a cultivar, muchas veces esto responde a la disponibilidad económica; para financiar capital de trabajo. La percepción que tiene el jefe de familia sobre la actividad es que esta se encuentra estancada.

#### **4.2.2 Dinámica de Innovación**

Este apartado fue elaborado con información obtenida en el cuestionario de línea base que contempló un listado de actividades productivas, comerciales y organizacionales que son determinantes para que la producción hortícola regional obtenga resultados favorables. Las respuestas se agruparon y se obtuvo un indicador por cada categoría, obteniendo un diagnóstico de la situación actual de la producción de hortalizas encuestados en el DDR 007 y a su vez las áreas prioritarias para su atención.

##### ***a) Índice de adopción de innovaciones (InAI)***

La Figura 13 indica por productor el porcentaje de innovaciones adoptadas. En este caso los productores ER38, ER10 y ER40 son los más innovadores, pues han adoptado mayor número de innovaciones, mientras que los productores ER16, ER25 y ER26 son los que menos innovaciones han adoptado.

Los productores de hortalizas hombres, tienen un InAI que oscila entre 21.43% hasta 64.29%, con un promedio de 35.6%; la brecha en el InAI es de 42.86%. Para el caso de productores mujeres el InAI promedio es de 29.08%, oscilando

entre 21.43% hasta 35.71%; la brecha en el InAI es de 14.29%. El InAI más alto se da en el grupo integrado por hombres, en comparación del de mujeres que muestra resultados menores en la integración de innovaciones a su proceso productivo.

El promedio de InAI entre los productores encuestados es de 34.46% con una desviación estándar de  $\pm 9.83\%$ , un coeficiente de variación de 28.53% y una brecha de adopción de innovaciones de 42.86%. El 50% de los productores se encuentra por debajo del promedio general en el índice de adopción de innovaciones. Si se compara con el obtenido por Almaguer et al., (2012) en productores de hortalizas del Distrito Federal, que fue de 15%, es alto, pero se encuentra por debajo de lo reportado por Zarazúa-Escobar, Almaguer-Vargas, & Márquez-Berber, (2011) en productores de fresa de Zamora, Michoacán, que tuvieron un InAI de 55.56%. Esta diferencia se debe principalmente a la intensidad de la actividad productiva. Zarazúa, Almaguer-Vargas, & Rendón-Medel, (2012) reportan el InAI de dos grupos de productores de maíz de Zamora, Michoacán, los minifundista (menos de 2.2 ha) y los mesofundistas (de 6.4 a 150 ha), el InAI de los mesofundistas fue de 48.22% en comparación con 12.55% del otro grupo.

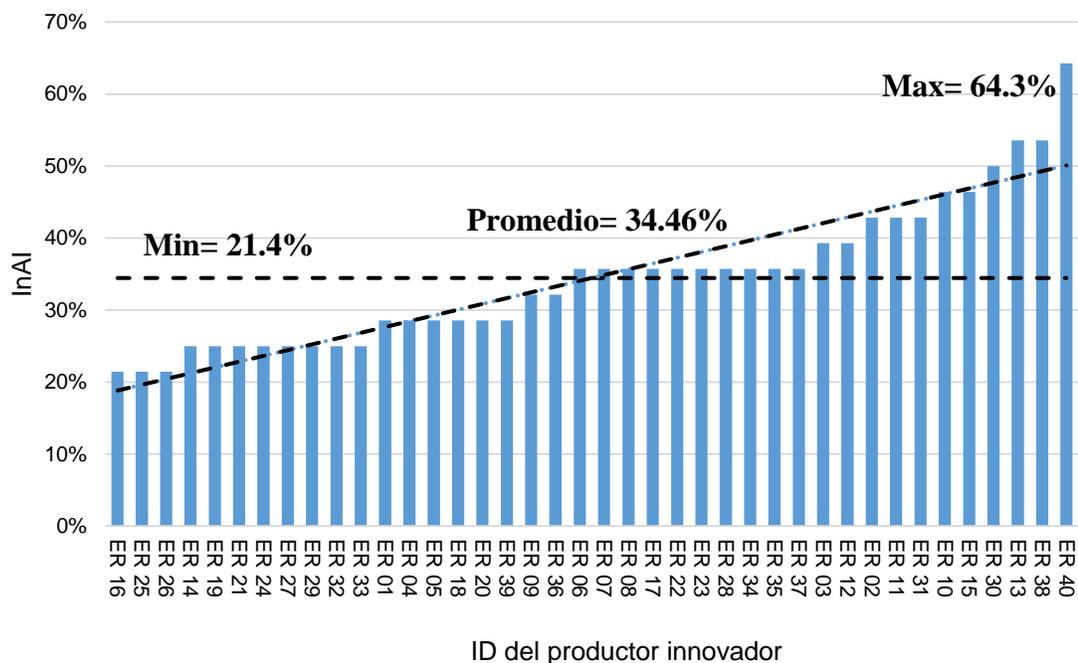


Figura 13: Índice de adopción de innovaciones (InAI) por productor

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta de línea de base

Las implicaciones de la baja adopción de las innovaciones se pueden relacionar con la baja calidad de la cosecha, elevados costos de producción, mayor presencia de plagas y enfermedades, mayor presencia de residuos de productos prohibidos en las hortalizas, escaso volumen de obtención de primera calidad en el producto. En general como lo plantea Almaguer Vargas et al., 2012; Zarazúa et al., (2012) esto es traducido en un bajo rendimiento y baja rentabilidad. Debido principalmente a las deficiencias en los procesos de producción y comercialización derivados la mala praxis.

### **b) Tasa de Adopción de Innovaciones (TAI)**

La Figura 14 indica en qué porcentaje ha sido adoptada cada una de las 28 innovaciones planteadas en el CLB; además, de señalar cuáles han sido adoptadas con mayor facilidad y cuáles han tenido una incorporación más complicada en su proceso de adopción, con base en el catálogo de innovaciones identificado. El resultado es que la tasa de adopción de innovaciones (TAI) promedio es de 34.46% con una desviación estándar de  $\pm 28.56\%$ , el coeficiente

de variación es de 82.89%, la brecha entre la innovación más adoptada y la innovación menos adoptada es de un 85.00%, lo que se considera una brecha muy amplia entre los diversos tipos de innovaciones adoptadas por los productores de la región.

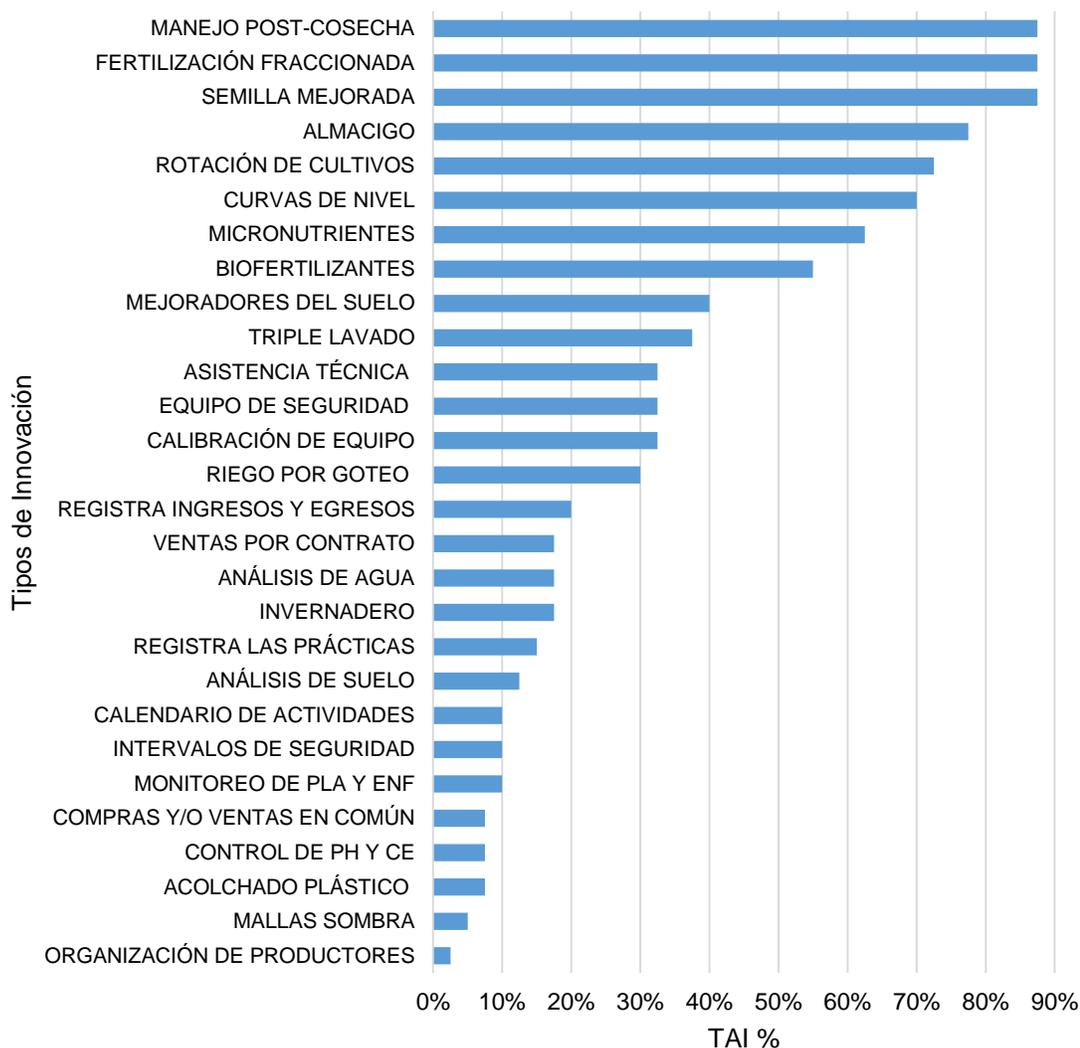


Figura 14: Tasa de adopción de innovaciones (TAI) por innovación

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta de línea de base

En ese sentido, el 64.28% de las innovaciones se encuentran por debajo del promedio general de la TAI. Las cinco innovaciones más adoptadas por los productores son: a) realización de manejo pos-cosecha, b) realización de fertilización fraccionada, c) uso de semilla mejorada, d) uso de almácigos y d)

realización de rotación de cultivos. De esta forma, se puede observar que la mayoría de estas innovaciones pertenecen a la categoría de proceso y solo una a la categoría de producto.

Sin embargo, las cinco innovaciones con áreas de oportunidad para los productores son: a) pocos productores pertenecen a alguna organización productiva, b) poco uso de infraestructura agrícola como mallas sombras y acolchados plásticos, c) escaso control de pH y CE en la fertilización, d) poca organización para las compras y ventas en común.

### ***c) Índice de adopción de innovaciones (InAI) por categoría***

Las veintiocho innovaciones mostrada en los resultados obtenidos de CLB se analizaron en cuatro categorías de acuerdo al Manual de Oslo publicado por la OCDE (2005). La Figura 15 indica el porcentaje en que las innovaciones por categoría han sido adoptadas por los productores de hortalizas del DDR 07 Tecamachalco. Las innovaciones de proceso son las que presentan una mayor InAI (44.1%), y se corresponden, principalmente, con innovaciones que están relacionadas con el proceso de producción; algunas se encuentran directamente vinculadas con cambios dentro de los procesos ya existentes. Al final la gran mayoría de éstas afectan directamente el rendimiento de la unidad de producción.

La siguiente categoría que presenta un mayor InAI es la de producto (34.6%), donde las principales actividades que se realizan en ese ámbito son: a) uso de semilla mejorada, b) invernaderos, c) malla sombra y e) acolchados plásticos. Estas innovaciones son, principalmente, innovaciones tecnológicas, las cuales están enfocadas a ofrecer un producto diferente en el mercado, que posea características más deseables para los consumidores.

La tercera categoría que encontramos en una escala de mayor a menor es la organizacional (16%), donde se ubican actividades relacionadas principalmente con los procesos administrativos de las unidades de producción; así como, procesos directamente relacionados con la organización de productores. En esta

categoría existe mucho trabajo pendiente ya que como lo comenta Vargas-Canales, Palacios-Rangel, Camacho-Vera, Aguilar-Ávila, & Ocampo-Ledesma (2015), es muy difícil encontrar datos financieros de las pequeñas unidades de producción, y si a esto se le suma la inexistencia de una planeación anticipada de los procesos de producción y el escaso registro de las diferentes actividades realizadas, la información de tipo administrativo resulta ser escasa, lo que impide que se mejoren, sustancialmente, los procesos de dirección y control dentro de las unidades de producción.

La categoría correspondiente a mercado (12.5%) es el conjunto de innovaciones que menos ha sido adoptado por los productores de la región del DDR 007, en esta categoría se agrupan los contratos de comercialización y de organización entre los productores para la comercialización y compra de insumos en conjunto. Para Flores, Jimenez, Cadena, & Nunez, (2014) los principales factores que detonan la organización de productores son: la confianza, el interés y la disponibilidad de participación, queda claro que entre los encuestados estos factores no han estado presentes.

Arvizu (2013) realizó un estudio sobre el mercado de Huixcolotla y Zacapoaxtla, donde expresa que los productores de estas regiones se organizan, principalmente, para la explotación y aprovechamiento del agua de riego, lo cual los obliga a constituirse legalmente en Sociedades de Producción Rural de Responsabilidad Limitada (SPR de RL), pero a pesar de estar constituidos en éstas los productores no exploran otras alternativas de trabajo conjunto que pueden desarrollarse por medio de la SPR de RL, misma que ya posee algunos atributos legales que posibilitan la realización de compras en común de insumos y maquinaria agrícola, la comercialización, la capacitación, etcétera. Alfonso & Ocegueda (2006) en el libro “Estudio de las Organizaciones” plantean; la razón por la que existen organizaciones es debido a que algunas metas solo pueden alcanzarse a través de la coordinación y la suma de esfuerzos de un grupo de personas, de esta forma las metas y objetivos se alcanzan en un menor tiempo, con una mayor eficacia. La presencia de la CEDA permite la comercialización de

todo tipo de productos agrícolas, además de que brinda servicios adicionales para productores: capacitación, venta de insumos, equipo y maquinaria, estos factores hacen prescindible la organización de productores, debido a que estos pierden el interés sobre la misma.

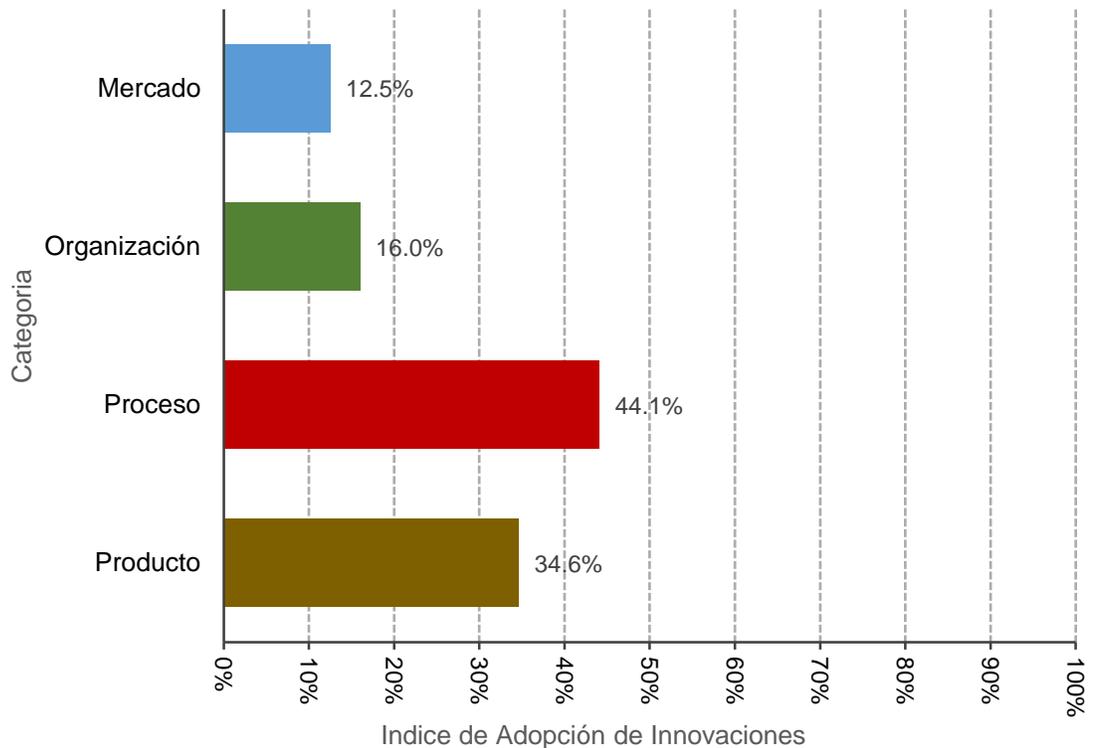


Figura 15: Tasa de adopción de innovaciones por categoría

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta de línea de base

Existe una brecha entre la categoría de innovaciones que han sido más adoptadas y la categoría que menos lo han sido (31.4%). Esta agrupación de innovaciones, permite identificar acciones que sean de utilidad para proponer una agenda de innovación, las cual sería parteaguas para incrementar el índice de adopción de innovaciones entre los productores encuestados del DDR 07, contribuyendo a incrementar la rentabilidad de su actividad hortícola.

#### ***d) Dinámica de innovación del Grupo Familiar Simón***

El InAI del GFS es de 46,4%, el cual se superior a la media en comparación con el resto de los productores entrevistados. En un análisis más a fondo, separando

las innovaciones realizadas por el GFS (Cuadro 7) según las diferentes categorías estudiadas en los productores entrevistados, podemos observar en la categoría de producto un InAI del 71.4%, si comparamos el tipo de innovaciones realizadas, podemos darnos cuenta que son innovaciones tecnológicas principalmente, esto gracias a los diferentes apoyos de gobierno a los que ha tenido acceso el GFS, los que han contribuido a capitalizar tecnología. Este tipo de innovación cuando son eficientemente utilizadas podrían brindar ventajas competitivas al GFS sobre el resto de sus competidores.

La siguiente categoría que podemos observar es la de proceso (50%), la cual está por encima de la media del resto de los productores entrevistados, revisando detenidamente las innovaciones adoptadas, podemos constatar que no son muy diferentes al resto de las innovaciones promedio adoptadas por el resto de los entrevistados.

Cuadro 7. Innovaciones realizadas por el grupo GFS separadas en categorías.

<b>Categoría</b>	<b>Porcentaje de Adopción</b>	<b>Innovaciones adoptadas</b>
Producto	71.4%	Semilla mejorada Invernadero Mallas sombra Riego por goteo Acolchado plástico
Proceso	50.0%	Almacigo Curvas de nivel Fertilización fraccionada Manejo post-cosecha Rotación de cultivos Análisis de agua Micronutrientes
Organización	20.0%	Asistencia técnica
Mercado	0.0%	---

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta de línea de base

Cómo habría de suponerse las categorías con un menor InAI, son la categoría de organización (20.0%) y la categoría de proceso (0.0%), que son las menos adoptadas no solo por e GFS sino por el resto de los productores entrevistados.

Lo que podría representar una gran área de oportunidad para incrementar el InAI del GFS y de otros productores.

#### **4.2.3 Redes de innovación y comercialización**

El enfoque de estudio por medio de redes posibilita localizar a los actores que tienen mayor presencia en la red o que juegan un papel importante en la misma, como receptores o difusores de información; además, de que permite organizarlos mediante su representación gráfica para una mejor comprensión del proceso que se observa (Muñoz et al., 2004). Bajo este esquema, después, de haber localizado a los diferentes tipos de actores, se les analiza como nodos de la red, y se aglutina para su estudio por medio de los indicadores de centralidad. Con esto se puede responder la pregunta ¿Qué tanto se encuentra la red dominada por determinados actores? Y se visualiza la densidad que presentan los nodos dentro de la red.

##### **a) Red Técnica**

La Figura 16, muestra la interacción de los cuarenta productores de hortalizas encuestados del DDR 007 Tecamachalco, con los diferentes oferentes de servicios técnicos presentes en el DDR 007. Se señala la manera en que la información técnica (nutrición vegetal, problemas de plagas y enfermedades) fluye entre los diferentes actores y a quiénes acuden los productores cuando tienen un problema de carácter técnico-productivo en su unidad de producción

El PI1 es el nodo más referido en la red para solicitar información, el cual cuenta con dieciséis líneas de conexión. Este nodo hace alusión a un proveedor de insumo que cuenta con siete sucursales en el estado, cinco de ellas están ubicadas al interior del DDR 007, distribuidas entre los principales municipios hortaliceros: San Juan Acozac, Quecholac, Palmarito, Tochtepec y Matriz CEDA Huixcolotla). Este proveedor cuenta con una amplia gama de servicios que van desde la germinación de plántula, venta de insumos, sistemas de riego, invernaderos, equipo agrícola y asesoría técnica.

Le sigue en orden de importancia, el PI3 el cual está constituido por otra empresa proveedora de insumos propiedad de Raúl Álvarez, llamada La Matita, la que suma nueve conexiones. En tercer lugar se tiene al nodo PSP2 el cual se refiere a un prestador de servicios profesionales el cual brinda sus servicios por medio del Centro Extensionismo e Innovación Rural (CEIR) del estado de Puebla. Estos tres actores tienen una cobertura de 54.4% de dominio dentro de la red. Se considera que estos actores son los principales proveedores de servicios técnicos de los productores encuestados. En los estudios realizados por Sánchez (2017) con productores de invernaderos en el sur estado de Tlaxcala, menciona que al ser uno de los principales actores de la red los proveedores de insumos y al ser estos los principales proveedores de servicios de asistencia técnica, incrementa los costos de producción debido al interés económico y comercial de estos actores.

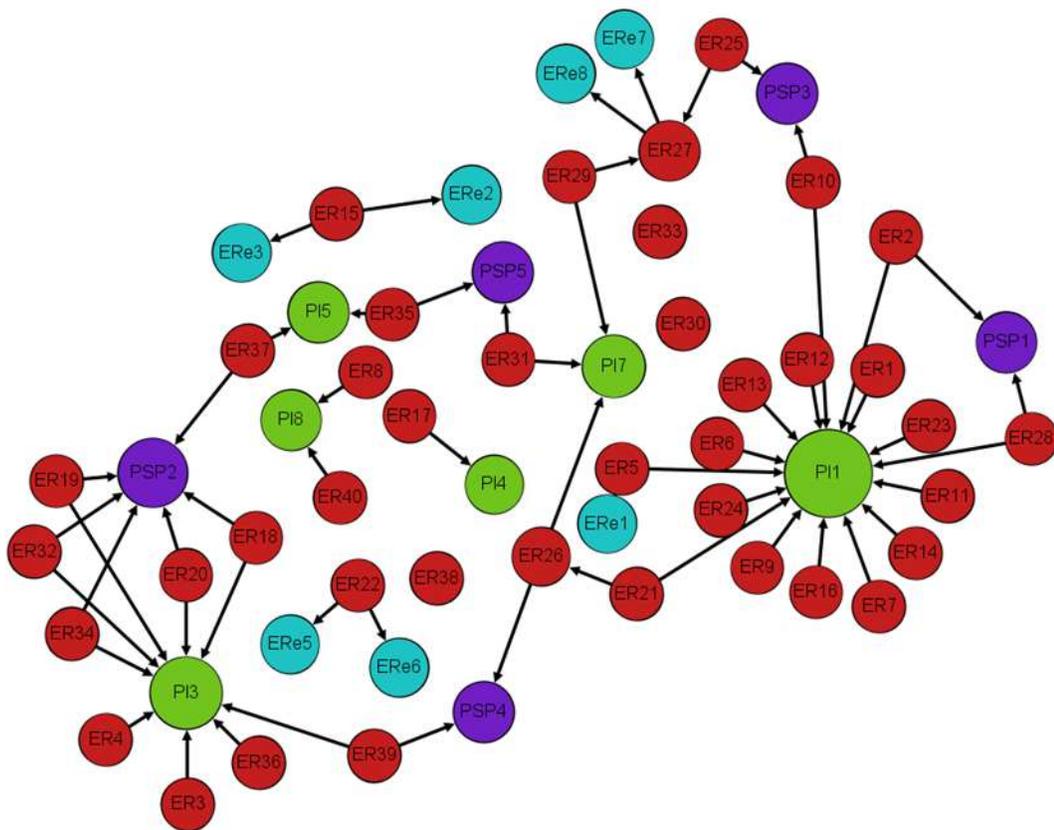


Figura 16: Red técnica de productores de hortalizas del DDR 07 encuestados

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta de línea de base

El 92.5% de los productores encuestados buscan información técnica; los más significativos de este grupo constituyen solo el 10.90% de la red y son el ER21, ER25 y ER39.

Existen tres actores que fungen como puentes de la información los cuales articulan o dinamizan la red con un grado de fragmentación del 11%, estos son el PI1, PI3 y ER27. Estos nodos por sí solos llegan a un gran número de actores.

En la red también, se puede observar que tres productores se encuentran aislados, éstos son el ER30, ER33 Y ER38 (

Cuadro 8). Cabe señalar que el InAI de los actores ER30 y ER38 está por encima de la media, esto indica que sus fuentes de información y sus factores de innovación son diferentes a los que plantean el presente estudio.

Cuadro 8: Comparativo de actores clave y % de cobertura de la red técnica

Indicador	Cobertura	Actor
Difusores	54.4%	PI1, PI3, PSP2
Colectores	10.9%	ER21, ER25, ER39
Puentes	11%	PI1, PI3, ER27
Centralización	26.80%	PI1, PI3, PI7
Densidad	17.2%	

Fuente: Elaboración propia con información obtenida del cuestionario de línea base.

Este patrón de red corresponde a una red centralizada compartida (26.80%), ya que, se encuentra basada en la difusión que realizan tres actores, por lo que, si alguno de éstos es desaparece o es removido, la red se puede fragmentar, factor que la hace débil. Se puede decir, que la red técnica posee una estructura con difusión abierta.

De igual forma, se puede señalar, que el grado de densidad que presenta es bajo (17.2%), debido a que existen pocos vínculos, con respecto al número total de vínculos que pueden existir entre los actores encuestados. Se debe considerar que el tomar en cuenta a los difusores, conducirá a mejorar la eficiencia (calidad

a bajo costo) y eficacia (producir volumen en poco tiempo) en una estrategia de intervención tecnológica (transferir, adaptar, adoptar o innovar en un proceso de cambio tecnológico) con altas oportunidades de difundir conocimiento y ampliar sus articulaciones internas y externas, esto es posible debido principalmente a que estos actores son empresas comercializadoras, por lo que su permanencia y participación en el sector puede llegar a ser muy amplia.

### ***b) Red de comercializadores***

Como se observa en la Figura 17, el 82.5% de los productores de hortalizas (coloreados de verde) venden su producto a los diferentes actores (intermediarios y bodegueros) los cuales convergen en la CEDA Huixcolotla (coloreados de rojo). Estos actores tiene una cobertura en la red del 61.11%, lo que significa que son los principales comprador de más del 50% de los productores de hortalizas, con un grado de centralización alto del 59.77%. En el gráfico se pueden localizar, con una menor interacción, algunos intermediarios comerciales (coloreados de naranja), entre los que se identifican el CI1 Hydro-Fresh con un 18.86% de cobertura en la red. Ésta empresa se dedica a comercializar hortalizas en la península de Yucatán, en particular, en el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. En la Figura 17, también, se observa a productores que cuentan con contratos de comercialización (coloreados de morados).

La Figura 17 representa de manera gráfica el principal problema al cual se enfrentan los productores de hortalizas encuestados del DDR 07 Tecamachalco, la comercialización de sus productos con los intermediarios y bodegueros de la CEDA, lo que los hace propensos a enfrentar la acción de los intermediarios y la fluctuación constante de precios que sufre el mercado de hortalizas. Se observa en la red la interacción de algunos productores con empresas comercializadoras. Cabe mencionar, que algunos productores, en ocasiones, se presentan como proveedores temporales de estas empresas.

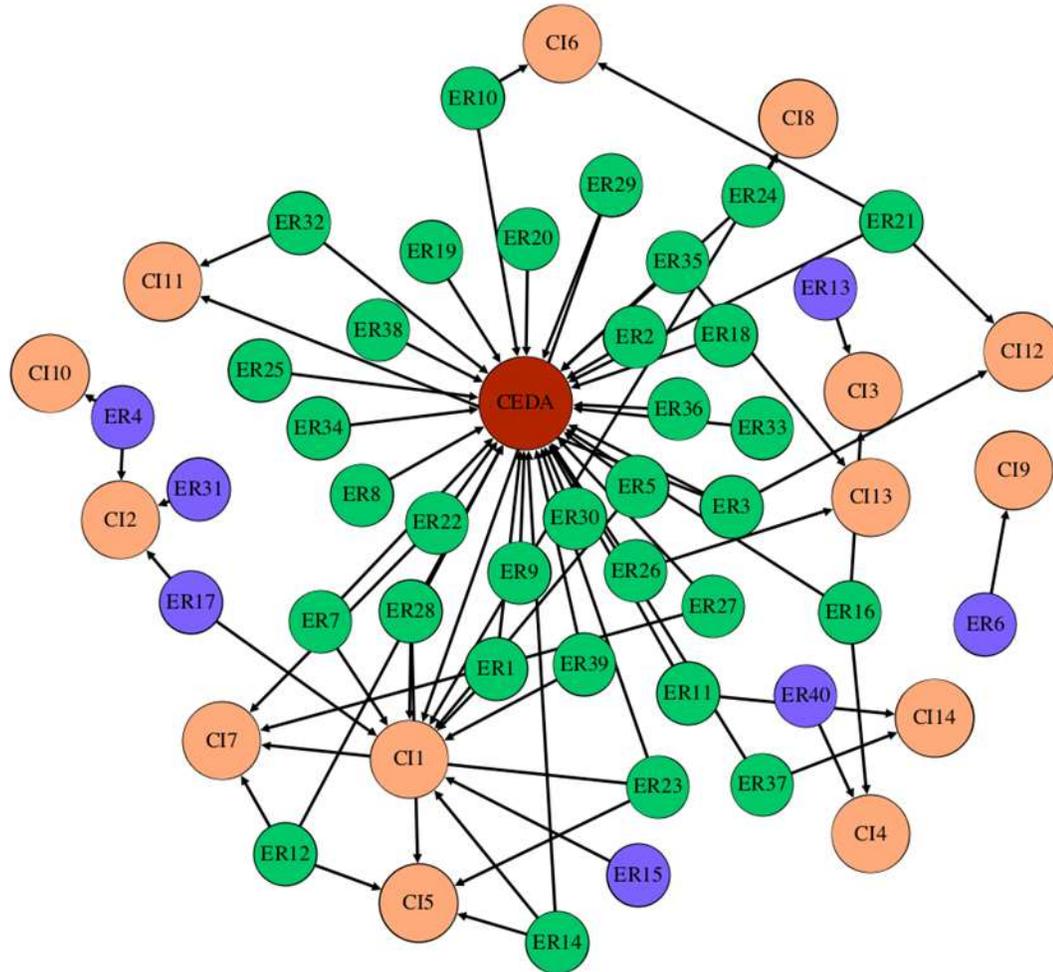


Figura 17. Red comercial de los productores de hortalizas del DDR 07 Tecamachalco, encuestados

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta de línea de base

Es prudente tener un acercamiento con las empresas comercializadoras que se observan en la red, con la finalidad de conocer los requerimientos en calidad y volumen que exigen, y así plantear la posibilidad de que los productores puedan implementar una serie de innovaciones productivas, lo que les permitan cumplir dichos requerimientos, esto les permitiría en un corto plazo transformarse en proveedores de esas empresas.

***c) Redes de innovación y comercialización del GFS.***

La red técnica (Figura 16) del GFS (ER 10), está integrada por el actor PI1 (Tomate de Oro), el cual tiene una gran presencia en la red, otros de los actores

con lo que se vincula el GFS es PSP3, el cual brinda asistencia técnica ocasional al GFS. Como se puede percibir claramente existe una gran desvinculación por parte del GFS y por el resto de los productores entrevistados.

La red comercial (Figura 17) del grupo familiar simon su principal punto de venta es la CEDA de abastos (Zona de Subasta), existe también una vinculación con el actor C16, nodo que corresponde a un bodeguero de la CEDA de Huixcolotla el cual se dedica a la comercialización exclusiva de jitomate.

#### **4.2.4 Problemática actual que enfrentan los productores de hortalizas**

Con base en los resultados anteriores, en este apartado se plantea cual es la principal problemática identificada que se da entre los productores de hortalizas del DDR 07. Ésta explica para el presente estudio la situación que prevalece entre los productores y su actual canal de comercialización, el cual por las limitaciones que posee les impide acceder a diversos beneficios ofertados en otros canales comerciales. Se considera que éste es el principal problema de los productores, sin embargo, no se debe olvidar que tiene sus bases en aspectos productivos, técnicos y organizacionales.

La Figura 18 presenta el árbol de problemas, el cual busca representar el planteamiento derivado de la red de comercializadores. Para su formulación el problema central está planteado de la siguiente forma: “El 82.5% de los productores de hortalizas encuestados del DDR 07 Tecamachalco, Puebla, no acceden a los beneficios ofrecidos por otros canales de comercialización”, debido que comercializan sus productos con los diferentes actores presentes en la CEDA de Huixcolotla, lo anterior, debido a que el nivel de escala que manejan requiere de incrementar la inversión de capital, para fomentar el desarrollo de las innovaciones demandadas por los intermediarios comerciales u otros compradores. El problema se centra en que los productores no comercializan sus hortalizas con empresas comercializadoras a pesar de estar presentes en la región, los cuales podrían ofrecer otros beneficios a los productores de hortalizas, pero de la misma manera tienen otro tipo de requerimientos.

Los efectos de la escasa integración de los productores a la red de valor, contribuye a que exista un bajo índice de adopción de innovaciones por parte de los productores; además, de que la comercialización de los productos hortícolas se centra en un solo lugar: la CEDA Huixcolotla y sus diferentes actores. Otro efecto es la inadecuada de planeación de la producción lo que genera épocas de escasez y otras con sobre producción. En conjunto se tiene una percepción negativa de la actividad hortícola, estos factores dan como resultado una baja rentabilidad en la actividad hortícola desarrollada en el DDR 07.

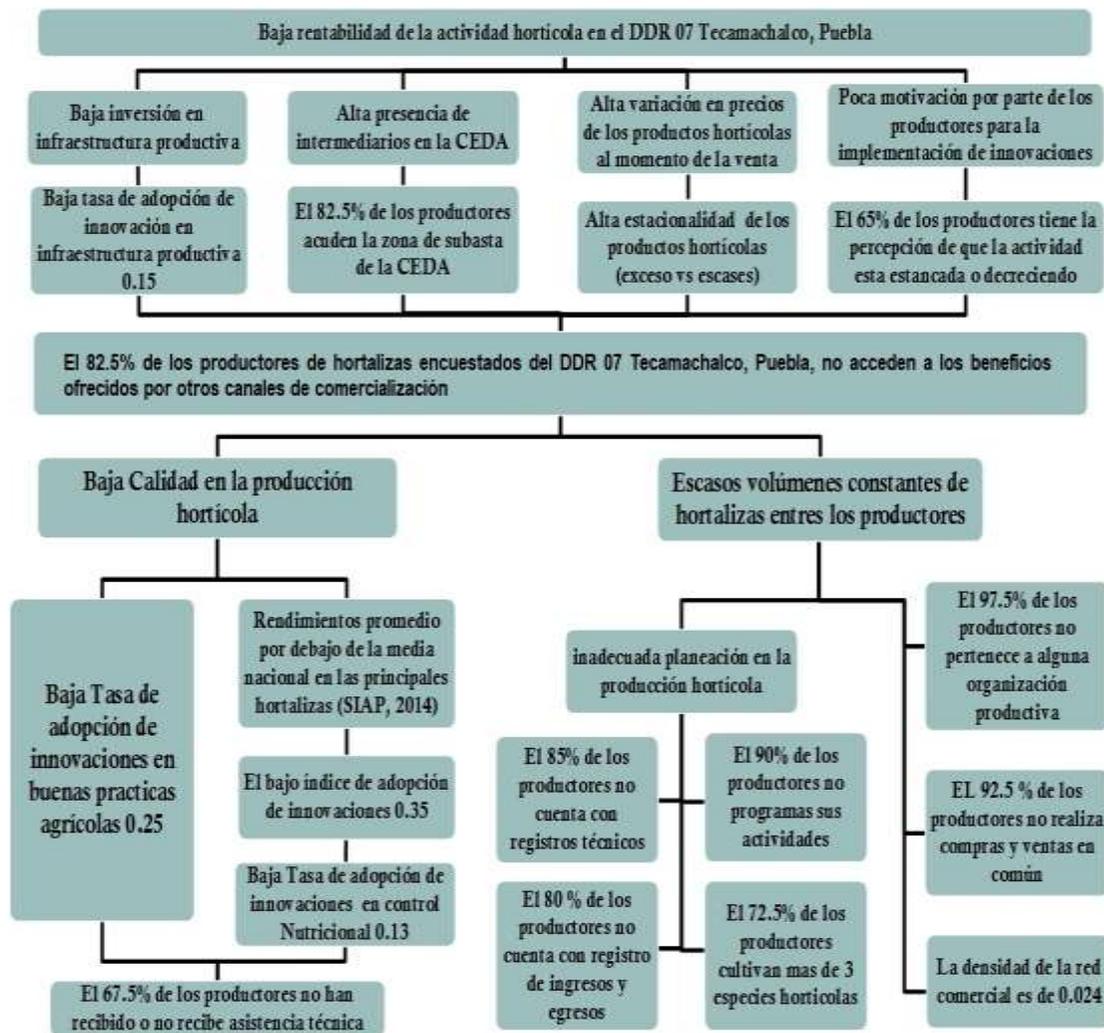


Figura 18. Árbol de problemas basado en el actual canal de comercialización de los productores de hortalizas

Fuente: Elaboración propia con información de campo y datos CLB

El complejo causal de este problema está dado, por una parte, debido a la baja calidad de los productos hortícolas que se producen en la región, donde desempeña un papel importante la adopción de buenas prácticas agrícolas, siendo el bajo índice de adopción de innovaciones por productor en cuestiones nutricionales, lo que más afecta la presentación visual de los cultivos. De igual manera, no se cumple con los requerimientos de calidad demandados por el comprador. En parte esto se debe a la limitada asistencia técnica que recibe el productor, donde los temas que abordan de calidad son escasamente atendidos.

Otra línea causal que enfrentan éstos es la casi nula dinámica organizacional que rodea sus actividades productivas y comerciales; así también, este aspecto afecta de forma directa los procesos de administración que realizan las pequeñas unidades de producción que participan en la zona. Un efecto que perturba el proceso de comercialización es que no existen volúmenes constantes de producción, si a esto le sumamos la escasa planeación para la producción, El resultado es que los productores no pueden ser proveedores constantes de las empresas comercializadoras.

#### **4.2.5 Agenda estratégica propuesta**

Con la finalidad de abordar el problema: “El 82.5% de los productores de hortalizas encuestados del DDR 07 Tecamachalco, Puebla, no acceden a los beneficios ofrecidos por otros canales de comercialización”. Se plantea una agenda estratégica, la cual se basa en la matriz ERIC (*Figura 19*), en ésta se proponen las principales acciones que los productores del DDR 07, deben realizar a lo largo de su proceso productivo. Lo anterior, se basa en la promoción que debería llevarse a cabo en torno a lograr que, en su gran mayoría, los productores logren integrar distintas innovaciones en sus procesos de producción y comercialización.

De acuerdo con la matriz ERIC existen varias opciones que los productores de hortalizas, pueden implementar para mejorar su inserción al mercado, algunas pueden ser implementadas de manera inmediata y otras requieren de un mayor

tiempo, esfuerzo y compromiso para su implementación. Es por esta razón que se plantea una agenda estratégica a corto plazo y otra agenda estratégica a mediano y largo plazo.

<p style="text-align: center;"><b>Eliminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradualmente las ventas en la CEDA.</li> <li>• Inadecuadas prácticas agrícolas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Incrementar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El índice de adopción de innovación.</li> <li>• La calidad (tamaño, color y forma) de los productos hortícolas.</li> <li>• La capacitación y la asistencia técnica</li> <li>• Número de clientes, principalmente empresas comercializadoras para reducir riesgos comerciales y mejorar precio.</li> <li>• Alianzas estratégicas con otros productores.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Reducir:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El número de especies cultivadas por ciclo productivo buscando la especialización en 2 ó 3 productos.</li> <li>• La escasa Planeación en el proceso de producción.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Crear:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizaciones de productores.</li> <li>• El uso de bitácoras que ayuden a la correcta administración y a la toma de decisiones dentro de la unidad de producción.</li> <li>• Contratos de comerciales con empresas comercializadoras de hortalizas.</li> <li>• Alianzas estratégicas con proveedores de insumos.</li> <li>• Nuevos canales de comercialización</li> </ul>

Figura 19: Agenda estratégica representada por medio de matriz ERIC para los productores del DDR 07

Fuente: Elaboración propia con base a Kim & Mauborgne (2005)

La agenda estratégica a corto plazo basa su aplicación en las siguientes acciones: Crear el uso de bitácoras que ayuden a la correcta administración y a la toma de decisiones dentro de la unidad de producción. Incrementar el índice de adopción de innovación, la calidad (tamaño, color y forma) de los productos hortícolas, número de clientes, principalmente empresas comercializadoras para

reducir riesgos comerciales y mejorar precio, la capacitación y la asistencia técnica. Reducir el número de especies cultivadas por ciclo productivo buscando la especialización en 2 ó 3 productos. Eliminar la escasa Planeación en el proceso de producción. Eliminar Gradualmente las ventas en la CEDA, inadecuadas prácticas agrícolas. En el siguiente capítulo se abordará su diseño y la evaluación de estas diversas acciones.

Cabe mencionar, que las acciones están estrechamente relacionadas entre sí y su implementación debe realizarse de manera integral, ya que por sí solas, las acciones antes mencionadas, no resolverán el problema al que se enfrentan los productores encuestados del DDR 07.

Existen otro tipo de acciones que no pueden ser implementadas de manera inmediata, las cuales requieren de un proceso más amplio de capacitación, planeación y disponibilidad por parte de los pequeños productores, en estas acciones puede estar involucrada más de un pequeño productor. Crear Contratos de comerciales con empresas comercializadoras de hortalizas, alianzas estratégicas con proveedores de insumos, nuevos canales de comercialización, organizaciones de productores. Estas estrategias no son analizadas en el presente estudio.

#### **4.3 PLAN DE NEGOCIOS PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE HORTALIZAS, CASO GRUPO FAMILIAR SIMÓN**

En este capítulo se retoman las diversas acciones que los productores de hortalizas del DDR 007 deben realizar para enfrentar el problema de no poder comercializar directamente sus productos con las empresas comercializadoras establecidas en el DDR, de esta manera avanzar en la red de valor y que sus productos lleguen a un nuevo eslabón comercial, lo que les permitirá obtener mejores precios, disminuyendo la incertidumbre comercial a la que actualmente se enfrentan.

De este modo, a continuación se presenta y evalúa la implementación de la agenda estratégica propuesta en el apartado anterior. Se explica en qué consiste

el plan de negocios derivado de la propuesta, por lo que se hace énfasis en el diseño comercial, organizativo, técnico y la evaluación financiera del mismo, al ser instrumentado por un productor cooperante, el cual estuvo presente como fuente de información en los dos momentos anteriores en los que se realizó parte del presente estudio. Este modelo puede ser replicable a más productores, con características similares al analizado en este apartado, considerando ajustes debido a las particularidades que cada uno pueda presentar.

#### **4.3.1 Justificación y características del plan de negocios**

Como se ha visto en el capítulo anterior, el DDR 07 se caracteriza por la presencia de pequeños productores, los cuales poseen diversas condiciones para la producción y un acceso diferenciado a los medios de producción y comercialización, con una producción hortícola altamente diversificada y un uso intensivo de mano de obra familiar y local. La producción resultante del proceso se destina a su posterior venta o comercialización en los mercados locales, regionales y nacionales, cuando los productores poseen cierto grado de consolidación de sus capacidades productivas y organizativas y cuando se ha logrado el manejo de diferentes niveles tecnológicos, esto posibilita su inserción en el mercado internacional.

Los productores encuestados del DDR 007 poseen un índice de adopción de innovaciones (InAI) promedio de 34.46%. De un total de veintiocho innovaciones, el 60.71% está por debajo de la media. La implicación de la baja adopción de las innovaciones se relaciona con la escasa calidad de la cosecha como efecto de la misma. Elevados costos de producción, mayor presencia de plagas y enfermedades, presencia de residuos de productos prohibidos en las hortalizas, y en general, poco volumen de primera calidad en el producto. Así como, la inadecuada planeación para la producción.

La comercialización de hortalizas en la región se da, generalmente, en fresco y a granel. En algunos casos se agrega un manejo poscosecha, el cual depende del producto a comercializar. El 82.5% de los productores acuden en su mayoría con

los actores presentes en la CEDA de Huixcolotla, Puebla. El índice de centralización de este actor en la red comercial es de 59.77% lo que indica que la red comercial está dominada por él, quién a través de sus diferentes actores funge como instancia acopiadora del producto, y a su vez, como centro distribución del mismo. En algunas ocasiones los acopiadores acuden directamente a la parcela del productor para adquirir su producción la cual es cosechada, seleccionada y comercializada por ellos.

Dadas las características de la comercialización de hortalizas en la región raramente éstas llegan al consumidor final de manos directas de los productores, siendo económicamente perjudicial para productores y consumidores. La forma más tradicional es que un intermediario le compre al productor y éste, después de realizar un manejo poscosecha, desplace el producto dentro de la misma CEDA, con empresas comercializadoras de la región o tiendas de autoservicio, hacia otros estados del país o incluso al mercado internacional.

La insuficiente integración a los mercado lleva a los productores hortícolas a ser el primer eslabón de la cadena comercial, recibiendo un menor precio por sus productos con respecto al pagado por el consumidor final, además, de su limitada organización, ya que solo el 2.5% de los productores encuestados pertenecen a una organización productiva en el DDR 07 de Tecamachalco. Esto limita su poder de negociación provocando que el productor sea solo un tomador de precios, además de obligarlo a vender sus productos inmediatamente después de la cosecha cuando los precios, por lo regular, son más bajos. Esta situación evidencia una desigual con respecto a la información que el productor tiene del mercado, y la variación de los precios impide que los pequeños horticultores obtengan ingresos rentables por su producto.

Bajo este contexto, se plantea la implementación de un proyecto productivo, basado en la agenda estratégica, el cual retoma los siguientes aspectos: modificación de la estructura organizacional interna del GFS, la organización y la planeación de la producción la cual se centrará en 4 especies hortícolas,

implementación de sistemas administrativos dentro del GFS, bitácoras impresas para el control de actividades, ingresos y egresos, capacitación especializada en los procesos de producción, presentación del producto para su comercialización diferenciada, estas actividades mejoraran la calidad del producto ofertado por el GFS lo que los posicionará como candidatos para acceder a nuevos canales de comercialización.

#### **4.3.2 Estrategia organizativa**

Es importante destacar que al interior del GFS se debe desarrollar una mentalidad emprendedora la cual no se posee, con lo que se pasara de considerar las actividades agrícola que se realizan como un mecanismo solo de sobrevivencia, a considerarlo como una meta económica a cumplir en un proceso de desarrollo familiar sostenible; es decir, pasar de “mantenerse unido por el pasado” a “Mantenerse unido por un futuro en común”. En conjunto con el desarrollo de habilidades que los llevarán a definir las bases y criterios de una política familiar, que los consolidara a futuro como una organización familiar y empresarial más integrada. Por esta razón resulta muy importante que el GFS reciba capacitación relacionada con los anteriores aspectos, de tal forma, que en el plazo inmediato les permita desarrollar una visión cada vez más innovadora del proceso familiar y productivo en el que se insertan. El objetivo principal de esto es la delegación de funciones en los diferentes miembros que integran el GFS y la formación de un consejo familiar, el cual decidirá y regirá el rumbo del GFS.

Algunas ventajas competitivas de una empresa familiar son la tradición y la experiencia; estas características se convierten en una desventaja cuando impiden reconocer y responder a los cambios del mercado, convirtiéndose en muchas ocasiones en un obstáculo que es capaz de paralizar el cambio y la innovación debido al arraigo e interiorización que ocurren en la organización. Está claro que el GFS tiene una amplia experiencia y tradición en el cultivo de hortalizas en diferentes sistemas de producción, pero es necesario que la

empresa familiar cuenta con asesoría técnica más especializada en innovación de procesos y organización, para incorporar a su proceso productivo cambios que le permitan tener a futuro ventajas competitivas.

Es importante que el GFS realice alianzas y contratos con los diferentes clientes con los cuales deberá comercializar su producto. Estos contratos deberán de centrarse en los siguientes aspectos:

- a) Determinar con precisión las características del producto a comerciar, definir quién y cómo se verificará la calidad de los productos.
- b) Determinar el precio de compra o el mecanismo para su fijación.
- c) Definir las condiciones de pago, términos, plazos, descuentos e incentivos si es que se exigieran.
- d) Establecer los volúmenes que ampararán el contrato, su vigencia y la posibilidad de aplicación del mismo.

#### **4.3.3 Estrategia comercial**

El tipo de demanda atendida por el GFS es conocida como tomadora de precios, debido a que el volumen de productos que se oferta es relativamente pequeño, por lo que si éste llegara a faltar no influiría en el precio de mercado. Si el GFS decidiera duplicar su producción éste no tendría ningún problema para venderla en su mercado actual e incluso con sus clientes actuales. El producto no posee algún factor de diferenciación, es un commodity, con respecto al que ofrece el resto de los productores participantes, por lo que los compradores no están dispuestos a pagar más por él, ni es conveniente venderlo a un precio menor. En este caso el mercado fija el precio y absorbe todo lo que el GFS pueda ofertar a este precio. El principal riesgo está en la variabilidad de precio o en una mala estimación de los mismos.

##### **a) *Producto***

En un plazo de un año el GFS deberá reducir el número (variedad) de hortalizas a solo cuatro especies hortícolas: jitomate, calabacita, brócoli y lechuga.

En el caso del jitomate éste se clasificará en tres calidades: 1) Primera: jitomate con un grado de madurez de 60% hasta 80% considerado como rojo claro, con un peso de entre 110 a 160 gramos; 2) Segunda: jitomate con un grado de madurez de 60% hasta 80% considerado como rojo claro, con un peso de entre 70 a 110 gramos y 3) Arrastre o tercera: jitomate de menos de 70 gramos con un grado de madurez de 60% hasta 80% considerado como rojo claro.

Se manejarán taras de plástico con un peso aproximado de 12 kg. El pago por producto será por kilogramo entregado. En ninguno de los casos el producto debe de sobresalir del nivel superior del envase. Debe empacarse de tal manera que todo el producto quede debidamente protegido.

El caso de la calabacita Grey Zucchini, no existe ninguna distinción por el grado de madurez; por lo tanto, se manejarán tres calidades: 1) Primera: calabacita con un peso entre los 90 a 120 gramos de menos de 12 cm de longitud; 2) Segunda: calabacita de entre 120 a 160 gramos con 12 a 15 cm de longitud y 3): Tercera, calabacita de más de 160 gramos. En cada una de las presentaciones anteriores el tamaño del pedúnculo debe ser de alrededor de 1 cm. Éstas se comercializarán en taras de plástico con un peso de 10 kg, el pago del producto será por kilogramo. En ninguno de los casos el producto debe de sobresalir del nivel superior del envase. Debe empacarse de tal manera que todo el producto quede debidamente protegido.

El brócoli se comercializará en cajas de cartón acerada la cual tiene un peso aproximado de 10 kg. Esta caja debe contener cabezas de entre 10 y 20 cm de diámetro, empacadas en grupos de 14 a 18 brócolis, con pedúnculo el cual debe medir de 8 a 10 cm de longitud. El pago del producto será por kilogramo. El producto no debe sobresalir del nivel superior del envase. Debe empacarse de tal manera, que todo el producto quede debidamente protegido.

La lechuga se comercializará en cajas de cartón aceradas, las cuales deben contener un total de 12 piezas, empacadas de manera individual cada una de ellas en bolsa de plástico. El pago del producto será por pieza. El producto no

debe de sobresalir del nivel superior del envase. Debe empacarse de tal manera, que todo el producto quede debidamente protegido.

### ***b) Precio y condiciones***

El precio a la venta se fijará con base en la relación oferta y demanda. El GFS será un tomador de precios, ya que carecerá de poder para manipular el precio. Al tener mayor acercamiento con las empresas comercializadoras se buscará que éstas paguen un sobreprecio por los productos hortícolas ofrecidos por el GFS, el cual puede variar dependiendo del producto. Éste podría ser desde un 5% hasta un 15% mayor al precio de mercado al momento de la venta. Hay dos factores importantes en la obtención de este sobreprecio. El primero, es la implementación de innovaciones en el proceso de producción, con la finalidad de obtener productos con las características deseadas por las empresas comercializadoras. El segundo factor es el de la planeación, donde las épocas de siembra jugarán un papel importante con la finalidad no solo de ofertar un producto, sino, también, dar seguridad al comprador de que se cuenta con producto para entregas próximas, lo que llevará al GFS a convertirse en proveedores de productos hortícolas. La forma de pago hacia él será una semana después de la entrega del producto a la empresa comercializadora.

### ***c) Plaza o canales de comercialización***

El objetivo de la estrategia comercial es entablar relaciones con nuevos canales comerciales, los cuales posibiliten obtener un porcentaje más alto en el precio de compra y venta del producto; además, se espera que contando con un canal comercial de menor extensión se puede lograr reducir los riesgos provocados por la variabilidad de precios; asimismo, de que ofrezcan una mayor ventaja competitiva. Se buscará en conjunto la fidelidad del cliente, mediante mejorar la oferta de servicios y condiciones de venta como son: entregar el producto en la bodega del cliente, realizar un manejo poscosecha del producto, de acuerdo con las necesidades del cliente. Se pretende que el GFS oferte la mayor cantidad de productos posibles en presentación de primera calidad, los cuales no deben

mostrar daños de plagas y enfermedades, o algún otro daño atribuible al manejo. Donde la uniformidad del producto sea constante, cumpliendo las especificaciones del cliente evitando al 100% los careos en los empaques.

El GFS deberá establecer contratos con la empresa comercializadora Hydro-Fresh, la cual demanda productos hortícolas de calidad en jitomate, tomate, chile, brócoli, cebolla, acelga, espinaca, calabacita, bok choy, radicchio, lechugas y algunas especies aromáticas, entre otras. Sus principales clientes se localizarán en la Riviera Maya. En un inicio se contarán con convenios solo con esta empresa, a largo plazo se desarrollarán nuevos convenios con dos o tres empresas comercializadoras, buscando tener poder de negociación al momento de fijar los precios.

#### ***d) Promoción***

El principal mecanismo de promoción de los productos se dará de boca en boca; a partir de una campaña de mejora de la atención con los dueños de las empresas comercializadoras. De igual forma, tendrá como meta de producción y comercialización realizar acciones para que los clientes estén satisfechos con los servicios extra que ofrecerá el producto. A partir de esto, se procurará extender los lazos de confianza productor-comprador, los cuales se espera sobrepasen el límite temporal.

#### **4.3.4 Diseño técnico operativo**

En este caso el GFS serán los mismos proveedores del proyecto, por lo que la parte técnica operativa del mismo, desempeña un papel fundamental en el éxito del modelo de negocios, dado que la implementación del mismo dará como resultado calidad en la producción, volumen de producción y periodicidad en la misma.

#### ***a) Localización***

El GFS se encuentra localizado en la zona centro occidente de estado de Puebla, cerca del área de influencia de la CEDA de Huixcolotla, donde la principal

actividad de las unidades de producción es la agricultura, basada en el cultivo de maíz, alfalfa y una gran variedad de hortalizas, bajo el régimen de riego.

El Grupo se ubica en la localidad de Huacaltzingo, municipio de Tepeyahualco de Cuauhtémoc. Este municipio forma parte del DDR 07 Tecamachalco. La localidad se encuentra a 20 km de la CEDA de Huixcolotla, aproximadamente 40 minutos en transporte particular. Dada la importancia en la producción de hortalizas, en la región se concentra un gran número de empresas proveedoras de insumos y servicios relacionados con la producción agrícola.

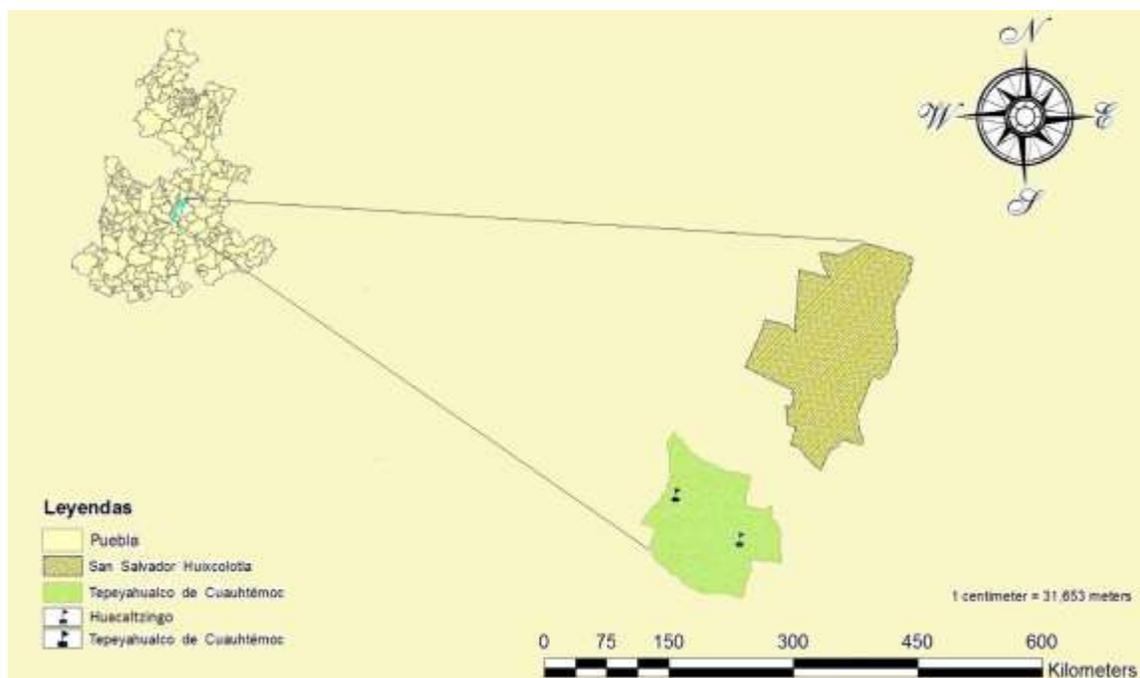


Figura 20: Ubicación de la localidad de Huacaltzingo

Fuente: Elaboración propia con información de CONABIO (2012)

La comunidad de Huacaltzingo es una localidad rural del estado de Puebla; cuenta con, alrededor, de 150 familias, mismas que conforman una población de poco más de 750 habitantes (INEGI, 2010). La localidad cuenta con los servicios básicos: luz en un 95%, agua potable 85%, drenaje 75 % (INEGI, 2010). Se recibe señales de Televisión y telefonía celular; el acceso hacia el poblado se realiza por una carretera pavimentada de 4 km la cual llega a la cabecera municipal, donde se cuenta con servicio de transporte público: autobuses que van a la

ciudad de Puebla y la ciudad de Ixcaquixtla; además, también, se tiene transporte regional y local de combis y taxis. El municipio se encuentra a 60 km de la capital del estado.

La sede del GFS se encuentra ubicada en el número 12 de la Avenida Reforma, a dos cuadras del zócalo de la localidad. La parcela donde se halla establecido el grupo es un solar agrícola. Una parte del mismo está dedicado a la vivienda familiar, áreas de uso común, almacenamiento de maquinaria, equipo y zona de empaque; además, de dos unidades de producción en agricultura protegida.

### ***b) Factores condicionantes del tamaño***

#### **Superficie de producción y tipo de hortalizas**

En la actualidad, el GFS cuenta con una superficie total de seis hectáreas dedicadas a la producción de hortalizas; no es una superficie compacta, sino que está dividida en diferentes lotes o predios:

Lote de 9,500 m<sup>2</sup> de invernadero, el cual se dividen en varias unidades de producción con diferente superficie: 600 m<sup>2</sup>, 1,000 m<sup>2</sup>, 2,000 m<sup>2</sup>, 1,400 m<sup>2</sup>, 1,000 m<sup>2</sup> y 3,500 m<sup>2</sup> cada uno, en los cuales se producirá jitomate tipo saladette y la lechuga tipo italiana. En la unidad de 1,400 m<sup>2</sup> se establecerá la producción de lechuga italiana bajo sistema de raíz flotante.

Predio de 3,000 m<sup>2</sup> con malla sombra, está dividido en dos unidades de producción: 2,000 m<sup>2</sup> y 1,000 m<sup>2</sup>. El cultivo principal que se establecerá es calabacita tipo Grey Zucchini y lechuga tipo italiana.

Lote de cuatro ha para establecimiento de cultivos a campo abierto con riego rodado derivado de un pozo profundo; se divide en varias unidades de producción con las siguientes medidas: 1 ha, 8,000 m<sup>2</sup>, 7,000 m<sup>2</sup>, 6,000 m<sup>2</sup>, los cuales se destinarán al cultivo de brócoli y 1.4 ha. Se dedican principalmente a la siembra de calabacita Grey Zucchini y a la siembra de brócoli.

## **Programa de producción mensual y anual**

La adecuada planificación de los cultivos hortícolas persigue ofrecer productos en diversas épocas del año, esa es su principal finalidad, pero tiene, además, otras ventajas: permite un mejor control de la gestión de la mano de obra, regula la utilización del terreno facilitando que esté el menor tiempo posible vacío. Lo cual da una idea del tipo maquinaria y en qué momento se usará para contratarla con alguno de los oferentes de la región. Ofrece una previsión de gastos e ingresos, evita excesos de producción en un momento determinado. Así, se ofrecerá un calendario de suministro a nuestros clientes que es donde radica su importancia para el presente modelo de negocios y previsión en la compra de insumos, entre otros.

Se elaboró el programa de producción anual de las diferentes unidades de producción que posee el GFS, en conjunto con las diferentes especies a cultivar, con la finalidad de poder mejorar la gestión de los recursos antes mencionados. La Figura 21 muestra los dos primeros años del programa de producción, donde los cuadros en color naranja marcan la fecha de siembra, los cuadros verdes el periodo de desarrollo vegetativo y los cuadros grises el tiempo de cosecha. Estos cuadros representan semanas por lo que cada proceso presenta un tiempo de holgura de siete días, en caso de que no se contara con las condiciones favorables para desarrollar dicha actividad.

Los primeros dos meses se carece de producción debido al proceso de planeación que se desarrolla en el presente modelo de negocios. Después de eso la producción será continua en algunas hortalizas y permitirá planear las ventas por ciclo con antelación.



Se espera obtener 134.6 t de jitomate, 40.3 t de calabacita, 90 t de brócoli, 85,120 piezas de lechuga Italiana, 53,899 piezas de lechuga Italiana hidropónica, esta producción se distribuirá a lo largo del año (Cuadro 9) gracias a la planeación antes mencionada.

Cuadro 9: Producción mensual proyectada del GFS (Miles de Piezas, Toneladas)

Concepto	Unidad de Medida	Mes												Total Año 1
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Jitomate</b>	t					<b>2.6</b>	<b>17.6</b>	<b>23.8</b>	<b>26.5</b>	<b>24.1</b>	<b>16.3</b>	<b>16.1</b>	<b>7.6</b>	<b>134.6</b>
Jitomate Primera	t					2.0	13.2	17.9	19.8	18.0	12.2	12.1	5.7	100.9
Jitomate Segunda	t					0.5	3.5	4.8	5.3	4.8	3.3	3.2	1.5	26.9
Jitomate Arrastre	t						0.9	1.2	1.3	1.2	0.8	0.8		6.7
<b>Calabacita</b>	t					<b>17.5</b>	<b>20.2</b>	<b>2.7</b>						<b>40.3</b>
Calabacita Primera	t					2.6	3.0							6.0
Calabacita Segunda	t					13.8	15.8	2.0						31.6
Calabacita Arrastre	t					1.1	1.3							2.7
Lechuga	Pza		17.3	13.3		17.3				17.3	20			85.1
Lechuga Hidropónica	Pza			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	53.9
Brócoli	t					23.9		23.9					42.4	90.1

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la experiencia en la producción es factible obtener los rendimientos antes mencionados. Esto requiere de un manejo agronómico adecuado y constante. Se debe realizar una proyección de la siembra, manejo, cosecha, traslado, ventas e ingresos netos en una planeación a cinco años. En la producción se obtienen los siguientes volúmenes de producto a comercializar (Cuadro 10).

Cuadro 10: Programa de producción anual del GFS

Concepto	Unidad de Medida	Año				
		1	2	3	4	5
Jitomate	t	135	204	204	204	204
Jitomate Primera	t	101	153	153	153	153
Jitomate Segunda	t	27	41	41	41	41
Jitomate Arrastre	t	7	10	10	10	10
Calabacita	t	40	40	40	40	40
Calabacita Primera	t	6	6	6	6	6
Calabacita Segunda	t	32	32	32	32	32
Calabacita Arrastre	t	3	3	3	3	3
Lechuga	Pza	85,120	93,765	93,765	93,765	93,765
Lechuga Hidropónica	Pza	53,899	71,866	71,866	71,866	71,866
Brócoli	t	90	101	101	101	101

Fuente: Elaboración propia

### 4.3.5 Ingeniería del proyecto

#### Proceso de producción

La planeación por sí sola no asegura una producción de calidad en las hortalizas producidas, ni en los volúmenes antes proyectados, por lo que hace indispensable la aplicación de un paquete tecnológico (Apéndice 3) acorde a las necesidades del proyecto. Este paquete deberá considerar la incorporación de innovaciones de acuerdo al InAI y al TAI que actualmente posee el GFS en lo que refiere a procesos. Además, de que el grupo contará con asistencia técnica y capacitación constante en temas de innovación organizacional y de mercado, implementada por un especialista en el tema. Las innovaciones en producto para este caso se refieren más a innovaciones de tipo tecnológico, las cuales se irán previendo de acuerdo a la capitalización del grupo.

#### Necesidades de recursos

Actualmente el GFS cuenta con maquinaria, equipo y herramienta para desarrollar la producción de hortalizas. Los equipos con los que cuenta con:

- Camioneta de 3.2 t para transporte de carga.

- Camioneta pick up marca Ford.
- Camioneta pick marca Ford de cabina y media.
- Mototractor de 10 Hp para labores culturales.
- 3 bombas de motor pulverizadoras.
- 4 bombas de mochila.
- Lote de herramienta y equipo.

Los bienes anteriormente mencionados para efectos de cálculo en el presente proyecto serán considerados costos hundidos. Para la implementación del proyecto productivo se requiere principalmente la inversión en materiales de construcción (block, varillas, alambre galvanizado), plástico para estanque, esponja; esto se utilizará, principalmente, para la producción de lechuga hidropónica; además, de que para el manejo de la cosecha del resto de las hortalizas se requiere de taras de plástico.

Debido a la naturaleza del proyecto los requerimientos de mano de obra son muy elevados. Las actividades hortícolas demandan gran cantidad de mano de obra; en este caso, el pago al día será de \$120.00 por jornada de 9 horas. El primer año se requerirá de, aproximadamente, 3000 jornales para el proceso productivo y de 1500 para la cosecha. En el segundo año serán casi 4000 jornales para el proceso productivo y 2000 para la cosecha. Gran parte de la mano de obra será absorbida por los integrantes del GFS quienes son los dueños del proyecto; en algunos casos sus jornadas durarán más de 9 horas debido a las diversas actividades que cada uno de ellos desempeñará, el costos de la jornada de trabajo para efectos de cálculo será siempre el mismo. La mano de obra que no sea cubierta por el grupo, será proporcionada mediante la contratación de jornaleros de la misma localidad u otras aledañas a la comunidad.

Otros de los servicios que requiere el GFS para el proceso de puesta en marcha del proyecto, es un albañil o gente con experiencia para la elaboración de tinas, las cuales aunque serán de block sobrepuesto requieren tener una pendiente y estar a nivel. Además, se requiere capacitación en temas de liderazgo y

desarrollo organizacional de empresas familiares, con la finalidad de poder fortalecer estos rubros. Aunado a esto, se necesita realizar análisis de suelo para iniciar el proyecto y de esta manera, ajustar las diversas fórmulas de fertilización que en la actualidad usa el GFS y se podrán controlar, siendo la nutrición un factor de gran importancia para la productividad agrícola. Estas son acciones particulares necesarias para la implementación de la agenda estratégica.

#### **4.3.6 Análisis financiero**

En los apartados previos se habló de un proceso de planeación, en conjunto con un proceso administrativo y organizacional de GFS. En este apartado se presentan los costos que generan los procesos anteriores, se prevé quiénes serán las entidades financieras que aportarán los recursos para hacer frente a estos costos, así como, los ingresos y egresos que generará la operación de la empresa. Para, posteriormente, calcular la rentabilidad y los riesgos que existen al implementar el modelo propuesto.

##### ***a) Presupuesto de inversión y financiamiento***

La inversión que requiere el GFS para iniciar con la puesta en marcha del proyecto es mínima, debido a que el grupo tiene diversos costos hundidos que son necesarios y útiles para la ejecución del proyecto, por eso, se estima una inversión inicial de \$516, 600 (Cuadro 11).

Cuadro 11: Presupuesto de inversión

Concepto	Monto
<b>Inversión Fija</b>	
Block (Tinas)	\$ 12,000.00
Varilla	\$ 1,500.00
Alambre galvanizado	\$ 1,600.00
Plástico estanque	\$ 15,000.00
Esponja Polifon	\$ 7,500.00
Taras de plástico	\$ 40,000.00
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 77,600.00</b>
<b>Inversión Diferida</b>	
Construcción de Tinas	\$ 10,000.00
Capacitación	\$ 20,000.00
Análisis de Suelo	\$ 9,000.00
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 39,000.00</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$ 400,000.00</b>
<b>Inversión Total</b>	<b>\$ 516,600.00</b>

Fuente: Elaboración propia

La principal fuente de financiamiento para la implementación del proyecto se dividirá según los rubros que conforman la estructura de inversión; la inversión fija y la diferida serán financiadas en su totalidad por el GFS, la cual en su conjunto asciende a un monto de \$116,600. El capital de trabajo estará financiado por GFS en un 20% (\$80,000) y el 80% (\$320,000) será financiado a través de un crédito de avió. Se pretende contratar este crédito con la Caja Popular Mexicana a una tasa de interés del 22% anual. El interés real pagado por el GFS para el año uno es de 14.20. El GFS cuenta con historial crediticio en esta institución financiera. Cabe mencionar, que el crédito será solicitado de manera cíclica para la operación de la empresa (Cuadro 9).

Cuadro 12: Necesidades anuales de capital de trabajo (miles de \$)

Concepto	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Necesidades de capital	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Incremento de capital total	400									
Recursos propios (porcentaje)	20%	30%	40%	40%	50%	50%	75%	75%	100%	100%
Recursos propios monto	80	120	160	160	200	200	300	300	400	400
Incremento de capital propio	80	40	40		40		100		100	
Monto del crédito de avío	320	280	240	240	200	200	100	100		
Intereses crédito de avío	45.4	39.8	34.1	34.1	28.4	28.4	14.2	14.2		

Fuente: Elaboración propia.

### ***b) Proyección de ingresos y egresos***

Para el cálculo de los ingresos del presente proyecto se manejaron precios de venta muy conservadores (Apéndice 3), así como los rendimientos esperados en el programa de producción agrícola.

#### **Ventas estimadas**

Se espera tener una producción constante de las diversas hortalizas. El inicio de la producción será a partir del segundo mes después de la puesta en marcha del proyecto. Se espera obtener un rendimiento de 134.6 t de jitomate, 40.3 t de calabacita, 90 t de brócoli, 85,120 piezas de lechuga orejona, 53,899 piezas de lechuga hidropónica. El ingreso que se proyecta para el año uno es de \$1, 717,508.00, al volverse homogénea la producción. En el segundo año los ingresos esperados serán de \$2, 263,582. Para fines de esta proyección, los precios de venta que se manejaron en el proyecto son los siguientes (

Cuadro 13):

Cuadro 13. Precios de venta proyectados para los productos hortícolas que comercializará el GFS.

Producto	Precio	
<b>Jitomate</b>		
Jitomate Primera	6,500.00	\$*t <sup>-1</sup>
Jitomate Segunda	5,000.00	\$*t <sup>-1</sup>
Jitomate Arrastre	3,500.00	\$*t <sup>-1</sup>
<b>Calabacita</b>		
Calabacita Primera	4,000.00	\$*t <sup>-1</sup>
Calabacita Segunda	5,500.00	\$*t <sup>-1</sup>
Calabacita Arrastre	2,500.00	\$*t <sup>-1</sup>
Lechuga	2.50	\$*Pza <sup>-1</sup>
Lechuga Hidropónica	4.00	\$*Pza <sup>-1</sup>
Brócoli	3,000.00	\$*t <sup>-1</sup>

Fuente: Elaboración propia

### Costos de operación

Los costos que generará la operación del presente proyecto (Cuadro 14), son, principalmente, los que se relacionan con el proceso de producción; los costos variables representan el 90% y los fijos el 10% de los costos totales. De los costos totales los rubros de mayor inversión son la compra de fertilizantes, lo cual representa para el año uno el 25% de los costos totales y la mano de obra, la cual se dividirá en dos rubros: a) mano de obra para las labores culturales la cual asciende al 23% de los costos totales para el año uno, y b) mano de obra que se emplea para la cosecha, ésta representa el 12% de los costos totales para el año uno. En total este rubro representa el 35% de los costos de totales. En este caso la mayor parte de la mano de obra será aportada por el GFS.

Cuadro 14: Proyección de ingresos y costos anuales (miles de \$)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos Totales</b>	<b>1,717.5</b>	<b>2,263.6</b>								
Costos Variables	1,488.2	1,683.1	1,683.1	1,683.1	1,683.1	1,683.1	1,683.1	1,683.1	1,683.1	1,683.1
Costos Fijos	165.0	216.6	216.6	216.6	216.6	216.6	216.6	216.6	216.6	216.6
Costos Totales	1,653.2	1,900.5	1,900.5	1,900.5	1,900.5	1,900.5	1,900.5	1,900.5	1,900.5	1,900.5
<b>Utilidad de Operación</b>	<b>64.3</b>	<b>363.1</b>								

Fuente: Elaboración propia.

La puesta en marcha del proyecto generará, para el primer año, \$64,314 anuales de utilidad de operación (Cuadro 15); durante el segundo año los ingresos aumentarán debido a la periodicidad de la producción. Se considera que la producción de hortalizas es rentable bajo las estimaciones proyectadas. Estas utilidades son suficientes para cubrir el crédito de avió y los intereses generados por el mismo.

Cuadro 15: Proyección de utilidades (miles de \$) y punto de equilibrio (%)

Concepto	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
[1] Utilidad de operación	64.3	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9
[2] Gastos financieros	45.8	45.8	40.0	34.3	28.6	21.4	14.3	7.1	-	-
[3] Depreciaciones	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
[4] Utilidad gravable [1]-[2]-[3]	0.7	300.3	306.0	311.8	317.5	324.6	331.8	338.9	346.1	346.1
[5] ISR y PTU (42%*[4])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[6] Utilidad neta del proyecto [1]-[5]	64.3	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9
[7] Amortizaciones	45.8	45.8	40.0	34.3	28.6	21.4	14.3	7.1	-	-
[8] Capacidad de Pago	1.4	8.0	9.1	10.6	12.7	17.0	25.4	50.9	-	-
[9] Utilidad de la empresa [6]-[7]	18.6	318.1	323.9	329.6	335.3	342.4	349.6	356.7	363.9	363.9
[10] Punto de equilibrio (%)	92%	45%	44%	43%	42%	41%	40%	39%	37%	37%

Fuente: Elaboración propia.

### **c) Rentabilidad**

La evaluación financiera del proyecto es positiva, ya que la TIR del proyecto es de 36.77%, lo que indica que existen ganancias económicas por la implementación del proyecto, debido a que se presenta una VAN de \$269,562 para los 10 años del análisis, La relación beneficio/costo del proyectos es de 1.36, lo que indica que por cada peso invertido se tiene una ganancia de 0.36

centavos. La TREMA utilizada para el análisis del presente proyecto es de 22%, considerando que fue la más pertinente de acuerdo a las necesidades financieras del proyecto.

Cuadro 16: Flujo de efectivo del proyecto (miles de \$)

Concepto	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad del proyecto CON	-	64.3	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9
Utilidad del proyecto SIN	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
Otros beneficios											
Incremento del capital de trabajo		400.0									
Recuperación de capital de trabajo											400.0
Inversión total	116.6					62.5		3.1			
Recuperación del Valor Residual						6.3		0.3			7.8
Flujo de efectivo de la empresa	-206.6	-425.7	273.9	273.9	273.9	217.7	273.9	271.1	273.9	273.9	681.7

Fuente: Elaboración propia

#### **d) Riesgos del modelo de negocios**

El proyecto presenta riesgos en su implementación, y aunque los precios de venta utilizados para el cálculo de las diferentes proyecciones fueron conservadores; si éstos disminuyen, en cierto porcentaje, pudieran afectar los indicadores financieros del proyecto; si los precios de las diferentes hortalizas a comercializar de acuerdo con el análisis de sensibilidad disminuyen un 3.5% como máximo el proyecto deja de ser rentable (Cuadro 17), esto implicaría un esfuerzo por reducir algunos de los costos de producción o incrementar los rendimientos, si se desea que el proyecto siga siendo rentable y atractivo para su implementación.

Cuadro 17: Precio mínimo de venta de las diferentes hortalizas comercializadas por el GFS

Producto	Precio	Precio límite
----------	--------	---------------

<b>Jitomate</b>			
Jitomate Primera	6,500.0	6,272.5	\$/t
Jitomate Segunda	5,000.0	4,825.0	\$/t
Jitomate Arrastre	3,500.0	3,377.5	\$/t
<b>Calabacita</b>			
Calabacita Primera	4,000.0	3,860.0	\$/t
Calabacita Arrastre	2,500.0	2,412.5	\$/t
Lechuga	2.5	2.4	\$/Pza
Lechuga Hidropónica	4.0	3.9	\$/Pza
Brócoli	3,000.0	2,895.0	\$/t

Fuente: Elaboración propia

Otro factor importante que pudiera afectar los indicadores financieros del presente proyecto, es que no se obtuvieran los rendimientos esperados en las diferentes hortalizas (Cuadro 18). Esto afectaría, directamente, los ingresos del proyecto. Por esta razón es importante la implementación de los diferentes paquetes tecnológicos planteados en el proyecto, en conjunto con la capacitación y asistencia técnica especializada, las cuales tienen que ser brindadas de manera permanente al GFS, estos cotos se encuentran representados en el APÉNDICE 5.

Cuadro 18: Volumen Mínimo de producción

Concepto	Unidad de Medida	Volumen de producción	
		Año 1	Año 1 límite
Jitomate	t	134.6	131.9
Jitomate Primera	t	100.9	98.9
Jitomate Segunda	t	26.9	26.4
Jitomate Arrastre	t	6.7	6.6
Calabacita	t	40.3	39.5
Calabacita Primera	t	6.0	5.9
Calabacita	t		
Segunda		31.6	31.0
Calabacita Arrastre	t	2.7	2.6
Lechuga	Pza	85,120	83,418
Lechuga Hidropónica	Pza	53,899	52,821
Brócoli	t	90.1	88.3

Fuente: Elaboración propia.

Como se anotó anteriormente, el proyecto es muy sensible con respecto algunos factores externos, por lo que, para reducir estos riesgos se realizarán las siguientes acciones:

La amplia gama de productos que maneja la empresa le da una ventaja. Para poder contrarrestar los bajos precios, las siembras estarán distribuidas a lo largo del año, debido a que los precios bajos suelen ser oscilantes durante el año. Los productos a cultivar no son complementarios ni sustitutos, por lo que la diferencia en precios puede variar en sentido contrario, si alguno está a la baja puede que otro de los productos esté al alza.

Otra estrategia que se implementará es la capacitación y asistencia técnica. Dentro del proyecto se contempla un curso para fortalecer la organización del grupo. Como complemento a la parte productiva del proyecto, se contará con capacitación y asistencia técnica durante el proceso de producción, con la finalidad de incrementar el InAI del GFS, y de esta manera obtener los volúmenes proyectados en cada una de las hortalizas a cultivar.

Dentro del proyecto se contempla realizar innovaciones en organización, las que se enfocan, principalmente, a las cuestiones administrativas de la empresa. Se debe contar con registros de ingresos, egresos, calendario de actividades programas y actividades realizadas con la finalidad de tener información real del funcionamiento financiero del GFS, y de esta manera, tomar, en caso de ser necesario, decisiones que mejoren los costos de producción. Esto contempla, también, la modificación de los paquetes tecnológicos propuestos en el presente estudio.

## **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La estructura de la red de valor hortalizas en el DDR 07 de Tecamachalco, Puebla, está articulada por la empresa tractora: la CEDA de Huixcolotla conformada por Intermediarios y bodegueros quienes son quienes dominan el mercado (establecen precios, calidad, formas de pago, presentación de los productos). Estos actores cuentan con la infraestructura y el capital suficiente para realizar actividades de logística y organización, lo que, eventualmente, les permite satisfacer las necesidades de producto que demandan sus clientes. Lo que trae como consecuencia que los productores sean los proveedores de la red.

En general el InAI que poseen los pequeños productores es bajo, con respecto al total de actividades que pueden y se deben realizar en el proceso de producción y comercialización de hortalizas, las innovaciones menos adoptadas son: a) pocos productores pertenecen a alguna organización productiva, b) poco uso de infraestructura agrícola como mallas sombras y acolchados plásticos, c) escaso control de pH y CE en la fertilización, d) poca organización para las compras y ventas en común.

La red técnica se caracteriza por estar dominada por empresas comercializadoras de insumos, lo que podría traer como consecuencia altos costos de producción. La red comercial está dominada por los diferentes actores (intermediarios locales y bodegueros) de la CEDA de Huixcolotla, lo que trae

como consecuencia, bajos precios pagados al productor, baja tasa de adopción de innovaciones de mercado, falta de planeación en la producción agrícola; existiendo alta estacionalidad en la producción hortícola, una mala percepción de la actividad hortícola. Lo que se traduce en una baja rentabilidad de la actividad hortícola del DDR 007. Tecamachalco, Puebla.

Las estrategia que puede mejorar la inserción de los pequeños productores a los mercados, debe basar su diseño en la mejora de la planeación de la producción, la estructuración de una organización productiva interna, que permita mejorar la toma de decisiones al interior de la unidad de producción familiar, y la mejora de los procesos de producción los cuales se basen en la aplicación de paquetes tecnológicos acordes a la producción hortícola de la región y que estén basados en una constante capacitación y asistencia técnica. Lo cual da como resultado un modelo económicamente viable, el cual puede ser replicable con otros productores.

Es importante explorar modelos organizacionales, que permitan aglomerar más de una unidad de producción familiar, lo que traería consigo los beneficios de las economías de escala. Esto tiene que ser parte de una propuesta diferente a la que se plantea en el presente estudio, pero que pueda ser viable y factible su implementación.

Se debe de aclarar que el modelo anterior es una propuesta genérica para los productores entrevistas del DDR 07. El mismo debe adaptarse a cada situación específica de las unidades de producción. Otro aspecto a considerar para la implementación del modelo de negocios anterior, es que éste debe basarse en la capacitación y asistencia técnica especializada de la unidad de producción familiar. De lo contrario resulta poco probable el éxito del modelo de negocios propuesto.

## CAPÍTULO 6. LIMITANTES DEL TRABAJO

La principal limitantes del presente estudio radica en que una parte del análisis no se basa en una muestra estadística, por lo que su generalización al 100% de los productores hortícolas del DDR 007 resultaría errónea, el presente estudio pudiera servir como modelo para futuros estudios donde se consideren las presentes limitantes. Es pertinente en futuras investigaciones que desean abordar en una perspectiva más amplia, la problemática de los pequeños productores de hortalizas en el DDR 007, consideran una muestra con significancia estadística e incluso reducir el universo de investigación, delimitando el aspecto espacial (un solo municipio o una región más pequeña), fijando el tipo productores que se desean analizar limitando sus características, superficie, ingresos, tipo de hortalizas cultivadas, entre otras. Es importante considerar otro tipo de innovaciones, las cuales pudieran aportar más información a la problemática que día a día viven los pequeños productores de hortalizas, en conjunto con otro tipo de relaciones que pudieran impulsar la innovación de los mismos, relación con universidades o instituciones gubernamentales, con otros productores (principalmente relaciones de confianza), entre otras.

La implementación de las acciones aquí descritas puede ser posible en otras unidades de producción siempre y cuando se consideren las particularidades de las mismas. La exploración de otro tipo de innovaciones que también pudieran ser factibles para su implementación es importante, principalmente las de carácter organizativo debido a que son unas de las innovaciones menos adoptada por los productores, la implementación de las mismas requiere otro tipo de análisis, principalmente las relaciones de confianza existentes entre los productores.

El estudio de organizaciones ya establecidas (Sociedades de riego) pudiera ser también una opción, la cual pudiera aportar a la solución de los problemas de los pequeños productores de hortalizas, debido a que existió una primera necesidad para su conformación; el agua de riego. El análisis de las mismas bajo la premisa

de cuales han sido los factores, que han impedido a estas organizaciones brindar otro tipo de servicios a sus agremiados pudiera resultar un gran aporte.

Los estudios y análisis relacionados con creación de nuevos canales de comercialización (venta directa al consumidor final o a empresas de ventas a detalle), resultan igualmente de gran importancia principalmente debido que algunas de las ciudades que rodean la zona productora de hortalizas del estado tienen un gran número de habitantes el cual día a día se incrementa. Proporcionando nuevas opciones a los pequeños productores de desplazar a los intermediarios, con la creación de cadenas cortas o la eliminación de algunos de los actores de la red que acaparan el mayor valor económico de los productos agrícolas.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar Gallegos, N., Muñoz Rodríguez, M., Santoyo Cortés, V. H., & Aguilar Ávila, J. (2013). Influencia del perfil de los productores en la adopción de innovaciones en tres cultivos tropicales. *Teuken Bidikay*, (4), 207–228.
- Alfonso, E., & Ocegueda, V. (2006). *Teoría de las organización*. Zapopan, Jalisco, México: Umbral Editorial.
- Almaguer Vargas, G., Ayala Garay, A. V., Schwentesius Rindermann, R., & Sangerman-Jarquín, D. M. (2012). Rentabilidad de hortalizas en el Distrito Federal , México. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, 3(4), 643–654.
- Arvizu Barrón, E. (2013). *Mercados Regionales De Huixcolotla Y Zacapoaxtla , Puebla: Un Enfoque De Desarrollo Rural. Tesis de doctorado*. Colegio de Postgraduados.
- Arvizu Barrón, E., Jiménez Sánchez, L., Jiménez Velázquez, M. A., Quispe Limaylla, A., Villa Issa, M. R., & Avila Dorantes, J. A. (2014). Análisis de producción y comercialización de hortalizas: caso del mercado de Huixcolotla, Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(4), 687–694.
- Arvizu Barrón, E., Mayett Moreno, Y., Martínez Flores, J. L., Olivares Benítez, E., & Flores Miranda, L. (2015). Análisis de producción y comercialización hortícola del estado de Puebla: un enfoque de cadena de valor. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(4), 779–792.
- Barrera Rodríguez, I. A., Baca Del Moral, J., Santoyo Cortés, V. H., & Reyes Altamirano, C. J. (2013). PROPUESTA METODOLÓGICA PARA ANALIZAR LA COMPETITIVIDAD DE REDES DE VALOR AGROINDUSTRIALES. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XVII(32), 231–244.
- Cohen, E., & Martínez, R. (2004). Manual Formulación , Evaluación Y Monitoreo De Proyectos Sociales. In *División de Desarrollo Social, CEPAL* (p. 168).

- CONABIO. (2012a). *Cucurbita pepo pepo*. *Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados*. Distrito Federal, México. Retrieved from [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20870\\_sg7.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20870_sg7.pdf)
- CONABIO. (2012b). PORTAL DE GEOINFORMACIÓN, SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD. Retrieved January 20, 2017, from <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONAGUA. (2009). *Estudios técnicos del acuífero 2101 Valle de Tecamachalco*. *Comisión Nacional del Agua*. México, Distrito Federal. Retrieved from [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5119225](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5119225)
- Díaz Espino, L. F., Arévalo Valenzuela, A., García Leños, L., & Bujanos Muñiz, R. (2011). Fertirrigación en el cultivo de la lechuga en Guanajuato. *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas Y Pecuarias*, (3), 32.
- FAO. (2014). *La Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe. Recomendaciones Políticas*. (S. Salcedo & L. Guzmán, Eds.). Santiago, Chile. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/019/i3788s/i3788s.pdf>
- FAO-SAGARPA. (2014). *Estudio sobre el envejecimiento de la población rural en México*. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. Distrito Federal, México. Retrieved from <http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros Estudios/Attachments/43/2 Estudio sobre el envejecimiento de la población rural en México.pdf>
- FAOSTAT. (2015). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved February 12, 2015, from <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>
- Flores Flores, D. del C., Jimenez Velazquez, M. A., Cadena Iñiguez, J., & Núñez Espinoza, J. uan F. (2014). Cohesión social de la productora de flores selectas de Tequexquinahuac, Texcoco, México. *Revista Mexicana de*

*Ciencias Agrícolas*, 5(8), 1337–1350.

FONCREI. (2000). *Manual para la formulación y evaluación de proyectos* (Tercera Ed). Caracas, Venezuela: FONDO DE CRÉDITO INDUSTRIAL. Retrieved from <http://www.slideshare.net/arnovis/manual-paralaformulacionyevaluaciondeproyectoswwwaleive>

García-Winder, M., Riveros, H., Pavez, I., Rodríguez, D., Lam, F., Arias, J., & Herrera, D. (2009). Cadenas agroalimentarias: un instrumento para fortalecer la institucionalidad del sector agrícola y rural. *COMUNICA*, 4(2), 26–38. Retrieved from <http://copal.org.ar/wp-content/uploads/2015/06/cadenasagroalimentarias2.pdf>

Hanneman, R. (2000). *Introducción a los métodos del análisis de redes sociales*. Universidad de California Riverside.

Ibarra, L., Hern, F., Mungu, J., & Cede, B. (2001). Cubiertas Flotantes , Acolchado Plástico Y Control De Mosca Blanca En El Cultivo De Calabacita. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 7(2), 159–164. <http://doi.org/10.5154/r.rchsh.2001.02.009>

INAFED. (2016). *Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal*. Distrito Federal, México. Retrieved from <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM07chiapas/regiones.html#r03>

INEGI. (2007). *Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. Distrito Federal, México. Retrieved from <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/Agro/default.aspx>

INEGI. (2010). *Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. Distrito Federal, México. Retrieved from <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>

INEGI, & SAGARPA. (2014). Encuesta nacional agropecuaria (ENA). Retrieved November 15, 2016, from [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales/2015\\_08\\_8.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales/2015_08_8.pdf)

Jaramillo-Villanueva, J. L., Escobedo-Garrido, J. S., Morales-Jiménez, J., & Ramos-Castro, J. G. (2012). Factores que explican la innovación en microempresarios agropecuarios en el estado de Puebla, México. *Agricultura, Sociedad Y Desarrollo*, 9(4), 427–439.

José Beltrano y Daniel O. Gimenez. (2015). *Cultivo en hidroponía. Universidad Nacional de La Plata* (Primera). La plata, Argentina.

Kim, W. chan, & Mauborgne, R. (2005). *La estrategia del océano azul*. Bogotá, Colombia: Norma.

Lugo-Morin, D. R., Ramírez-Juárez, J., Méndez-Espinoza, J. A., & Peña-Olvera, B. (2010). Redes sociales asimétricas en el sistema hortícola del valle de Tepeaca, México. *Economía, Sociedad Y Territorio*, X(32), 207–230.

Lugo Morin, D. R. (2010). *La acción colectiva rural y dinámica reticular de los actores sociales en el altiplano poblano. Un estudio de caso. Tesis de doctorado*. Colegio de Postgraduados.

Macías Macías, A. (2009). Mallas de valor global en la agricultura de hortalizas en México. El caso de Sayula, Jalisco. *Región Y Sociedad*, 21(46).

Medina Salgado, C., & Espinosa Espíndola, M. T. (1994). La innovación en las organizaciones modernas. *Gestión Y Estrategia*, (5), 54.63. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11191/4627>

Mejía Navarrete, J. (2000). El muestreo en la investigación cualitativa. *Investigaciones Sociales*.

Muñoz, M., Rendón, R., Aguilar, J., García, J. G., & Altamirano, J. R. (2004).

*REDES DE INNOVACIÓN, Un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural* (Primera Ed). Texcoco, Estado México: Universidad Autónoma Chapingo y Fundación Produce Michoacán AC.

Muñoz Rodríguez, M. (2010). Identificación de problemas y oportunidades en las redes de valor agroindustriales. In V. H. Santoyo Cortés (Ed.), *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural* (Primera, pp. 103–165). Texcoco, Estado México.

Muñoz Rodríguez, M., Aguilar Ávila, J., Rendón Medel, R., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2007). *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias*. Texcoco, Estado México.

Nalebuff, B. j., & Brandenburger, A. M. (2005). *Coo-petencia* (Grupo Edit). Bogotá, Colombia.

Nieto, A. R., & Velazco, H. E. (2006). *Cultivo de Jitomate en Hidroponía e Invernadero*. (Segunda, Ed.), *Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo*. Chapingo, México.

OCDE. (2005). *Manual de Oslo GUÍA PARA LA RECOGIDA E INTERPRETACIÓN DE DATOS SOBRE INNOVACIÓN* (Tercera ed). Luxembourg. Retrieved from <http://www.tragsa.es>

Ortiz Cantú, S., & Pedroza Zapata, Á. R. (2006). QUÉ ES LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA ( GInnT ). *Journal of Technology Management Innovation*, 1(2), 64–82.

Ospina Bozzi, S. (1993). Gestión, política pública y desarrollo social: hacia la profesionalización de la gestión pública. *Gestión Y Política Pública*, 2(1), 35–56.

Porter, M. E. (2008). ¿Qué es la estrategia? *Harvard Business Review. América Latina*, (Noviembre), 21.

- Rabolini, N. (2009). Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa. *Revista Argentina de Humanidades Y Ciencias Sociales*.
- Rendón Medel, R., Aguilar Ávila, J., Muñoz Rodríguez, M., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2007). *Identificación de actores clave para la gestión de la innovación: el uso de redes sociales*. UACH - CIESTAAM (Primera Ed). Texcoco, Estado México: Universidad Autónoma Chapingo-Ciestaam/PIIA. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Roura, H., & Cepeda, H. (1999). *Manual De Identificación, Formulación Y Evaluación De Proyectos De Desarrollo Rural*. Santiago, Chile: CEPAL.
- Sánchez, E. I. G. (2017). *Retos y oportunidades en el desarrollo de clústers de agricultura protegida en México*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Sapag Chain, N. (2001). *Evaluación De Proyectos De Inversión En La Empresa* (Primera Ed). Prentice Hall.
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (1989). *El estudio de proyectos de inversión. Preparacion y evaluacion de proyectos* (Segunda Ed). McGraw-Hill.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Transaction.
- Schwentesius Rindermann, R., & Gómez Cruz, M. Á. (2005). *Super mercados y su impacto sobre la comercialización de productos hortofrutícolas y pequeños productores en México*. Texcoco de Mora.
- Schwentesius Rindermann, R., & Gómez Cruz, M. Á. (2006). Supermercados y pequeños productores hortofrutícolas en México. *Comercio Exterior*, 56, 205–218.
- Sevilla, M. (1999). Canales de comercialización de frutas y hortalizas frescas (una aproximación). *Distribución Consumo*, (47). Retrieved from

[http://www.mercasa.es/files/multimedios/1309175770\\_DYC\\_1999\\_47\\_89\\_97.pdf](http://www.mercasa.es/files/multimedios/1309175770_DYC_1999_47_89_97.pdf)

SIAP. (2015). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Distrito Federal, México. Retrieved from [http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola\\_siap/icultivo/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap/icultivo/index.jsp)

SNIIM. (2015). Anuarios Estadístico de Mercados Nacionales. Retrieved May 20, 2017, from [http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-AN/estadisticas/e\\_fyhAnuarioa.asp?](http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-AN/estadisticas/e_fyhAnuarioa.asp?)

Steiner, A. a. (1961). A Universal Method for Preparing Nutrient Solutions of a Certain Desired Composition. *Plant and Soil* XV, (2), 134–154. <http://doi.org/10.1007/BF01347224>

Vargas-Canales, J. M., Palacios-Rangel, M. I., Camacho-Vera, J. H., Aguilar-Ávila, J., & Ocampo-Ledesma, J. G. (2015). Factores de innovación en agricultura protegida en la región de Tulancingo , México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* ISSN: 2007-0934, 6, 827–840. <http://doi.org/10.1515/vjbsd-2016-0002>

Zamora, E. (2010). *EL cultivo del brócoli*. Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora-Hermosillo. Campo. Hermosillo, Sonora, México.

Zarazúa-Escobar, J. A., Almaguer-Vargas, G., & Márquez-Berber, S. R. (2011). Redes de innovación en el sistema productivo fresa en Zamora, Michoacán. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 17(1), 51–60. <http://doi.org/10.5154/r.rchsh.2011.17.008>

Zarazúa, J. A., Almaguer-Vargas, G., & Rendón-Medel, R. (2012). Capital social. Caso red de innovación de maíz en Zamora, Michoacán, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 9(68), 105–124.



## APÉNDICES

### Apéndice 1. Cuestionario Línea Base para pequeños productores de hortalizas

#### I. Identificación

Nombre	Apellido paterno	Apellido Materno	Fecha de Encuesta			
			Edad (años)			
Estado	Municipio	Localidad	Escolaridad			
			Sexo			

#### Propiedad

Tenencia de la tierra: Ejidal: <input type="checkbox"/> Privada: <input type="checkbox"/>	Propia: <input type="checkbox"/> Rentada: <input type="checkbox"/> Aparcería: <input type="checkbox"/>
---	--

#### Tipo de Cultivos

Tipo de Hortaliza	Variedades	Superficie	Rendimiento	Ciclo productivo

Agua para riego		Maquinaria y Equipo	
<input type="checkbox"/> Pozo Propio	Gasto:	<input type="checkbox"/> Propia	<input type="checkbox"/> Rentada
<input type="checkbox"/> Sociedad	Gasto:      Socios:	<input type="checkbox"/> Prestada	<input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Rentada	Gasto:	Otros:	
<input type="checkbox"/> Otro			

Estructura familiar

Integrantes de la familia ( )	Empleados: ( )	pago:
-------------------------------	----------------	-------

¿Qué cree que está pasando con su empresa o actividad productiva? (Percepción productor)

a. Está decreciendo	b. Está estancada	c. Está creciendo	d. Está consolidada
¿Por qué?			

## II. Tecnologías y Redes de Innovación

Innovación	¿De quién la aprendió? (nombre completo)	Año	Innovación	¿De quién la aprendió? (nombre completo)	Año
Uso de Invernadero			Efectúa calibración de equipo de aplicación		
Uso de mallas sombra			Respetar los intervalos de seguridad		
Uso de riego por goteo			Utiliza equipo de seguridad en aplicaciones		
Uso de acolchado plástico			Realiza Triple lavado de envases		
Uso de semilla mejorada			Realiza Buenas prácticas agrícolas		
Uso de almácigo			Manejo post-cosecha		
Curvas de nivel (surcado al contorno)			Selecciona el producto según el cliente		
Ha realizado análisis de agua			Rotación de cultivos		
Fertilización en base análisis de suelo			Cuenta con un calendario de actividades		

Innovación	¿De quién la aprendió? (nombre completo)	Año	Innovación	¿De quién la aprendió? (nombre completo)	Año
Fertilización fraccionada			Registra las prácticas Efectuadas		
Control de pH y CE en fertirriego			Registra los ingresos y egresos		
Uso de biofertilizantes			Compras y/o ventas en común		
Uso de micronutrientes			Ventas por contrato		
Uso de mejoradores del suelo Polinización ( ) Monitoreo de plagas y enfermedades			Cuenta con asistencia técnica Pertenece a una organización de productores Otra:		

### III. Red Social y Comercial (mencionar por lo menos 3)

¿Con quién habla o platica cotidianamente?	
¿A quién le compra sus insumos?	
¿A quién le vende sus productos?	

## Apéndice 2. Proceso de producción

### Jitomate

La producción de jitomate en invernadero exigirá una tecnología mejorada, incorporando actividades básicas realizadas con mano de obra; entre las principales actividades que se realizarán serán el deshoje, tutoreo, polinización, entre otros y la aplicación de agroquímicos, fungicidas y fertilizantes foliares. Obteniendo gracias a esto un buen nivel de control de plagas y enfermedades.

Regularmente la infraestructura estará asentada en una superficie de 1000 m<sup>2</sup>, en la cual se levantará el invernadero, y se aplicarán las labores oportunas; preparación de camas de 100cm de ancho y 50cm de pasillo, se preparará la cintilla y acolchado. Después, se desinfectarán las camas, adquirirán la planta en los viveros de la región previo acuerdo de establecimiento de las mismas, las variedades a utilizar son Cid, Pai Pai, Moctezuma, principalmente. Posteriormente se realizará el trasplante con enraizadores, el cultivo se establecerá a doble hilera en una distancia de 40 cm entre plantas sembradas a tres bolillo con lo cual se obtendrá una densidad de 3.5 plantas/m<sup>2</sup>. Enseguida, se aplicará fertilizante mediante el sistema de riego por goteo (Cuadro 19), la fórmula de fertilización se basará en un análisis de agua previo, realizado por el GFS.

Cuadro 19: Fórmula de fertilización jitomate

Fertilizante	Cantidad g*l <sup>-1</sup>	Cantidad g*1000 l <sup>-1</sup>	Nombre
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.136	136	Fosfato mono-potásico
MgSO <sub>4</sub> -2H <sub>2</sub> O	0.492	492	Sulfato de magnesio
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> -2H <sub>2</sub> O	1.044	1,044	Nitrato de calcio
KNO <sub>2</sub>	0.303	303	Nitrato de potasio
K <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	0.261	261	Sulfato de potasio
H <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	.10(ml)	165	Ácido sulfúrico
Micronutrientes	0.06	60	Quelato Micro
<b>Total sales</b>	<b>2310</b>		

Fuente: Elaboración propia con base a Steiner (1961)

Posteriormente, se realizará la prevención y controlarán plagas y enfermedades. Se colocará ganchos y anillos como soportes, la aplicación de riegos y preparará la cosecha. El paquete tecnológico completo a utilizar se describe en la Figura 22 que se presenta a continuación. Se estima que este tipo de instalaciones exigirá la aplicación de un paquete tecnológico de manera completa y oportuna (Figura 22), sin embargo, El GFS estará intentando adaptarse a las condiciones fenológicas del cultivo en esos ambientes controlados, el costo de los insumos y su aplicación. Se está proponiendo en la actualidad; dejar de lado la hidroponía, por el alto costo de los insumos necesarios, regresando al cultivo en suelo con todos los riesgos de enfermedades y de hongos. Es por ello que será necesario una asistencia técnica constante.

Cuadro 20: Parámetros técnicos para la producción de jitomate

<b>Concepto</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>
Superficie por módulo	m <sup>2</sup>	1,000
Plantas/metro cuadrado	N°	3.5
Racimos por planta	N°	12
Frutos por racimo	N°	5.00
Peso promedio por fruto	G	120.00
Peso promedio por racimo	Kg	0.60
Capacidad de plantas/nave	Plantas	3,500.00
Rendimiento promedio por planta	Kg	7.20
Días de cosecha	Días	115 - 130 días
Producción esperada por año	Kg	25,200

Fuente: Elaboración propia con base a Nieto & Velazco (2006)

ANEXO 1: COSTO DE PRODUCCIÓN DE JITOMATE 1000 m <sup>2</sup>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO (\$)	COSTO/ CICLO
<b>Fertilizantes</b>				<b>39,948.03</b>
Nitrato de potasio	Kg	287.9	\$ 25.00	\$ 7,198.14
Nitrato de calcio	Kg	992.1	\$ 12.00	\$ 11,904.73
Acido Sulfúrico	Kg	156.8	\$ 10.00	\$ 1,567.91
Sulfato de magnesio	Kg	467.5	\$ 7.00	\$ 3,272.66
Sulfato de potasio	Kg	248.0	\$ 16.50	\$ 4,092.25
fosfato monopotásico	Kg	129.2	\$ 26.00	\$ 3,360.08
Quelato Micro mix	Kg	57.0	\$ 150.00	\$ 8,552.25
<b>Fungicidas</b>				<b>\$ 2,790.00</b>
previcur	lt	1.00	\$ 520.00	\$ 520.00
Derozal	lt	1.00	\$ 360.00	\$ 360.00
Cupravit mix	Kg.	3.00	\$ 160.00	\$ 480.00
Ricoil	Kg.	1.00	\$ 350.00	\$ 350.00
Ridomil bravo	Kg.	1.00	\$ 650.00	\$ 650.00
Captan	Kg.	1.00	\$ 150.00	\$ 150.00
Agrimicin 100	Kg.	1.00	\$ 280.00	\$ 280.00
<b>Insecticidas</b>				<b>\$ 3,550.00</b>
Confidor	lt	1.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Vydate L	lt	2.00	\$ 300.00	\$ 600.00
Leverange	lt	0.50	\$ 1,300.00	\$ 650.00
Ak 20	lt	2.00	\$ 150.00	\$ 300.00
<b>Fertilizantes Foliare</b>				<b>\$ 2,250.00</b>
Raíz set	kg	3.00	\$ 150.00	\$ 450.00
Humus líquido	lt	15.00	\$ 50.00	\$ 750.00
Megafol	lt	3.00	\$ 350.00	\$ 1,050.00
<b>D. de invernadero</b>				<b>\$ 1,400.00</b>
Bunema (Metan Sodio)	lt	20.00	\$ 70.00	\$ 1,400.00
<b>insumos plásticos</b>				<b>\$ 1,800.00</b>
Acolchado plástico	Rollo	1.00	\$ 1,800.00	\$ 1,800.00
<b>Plántula</b>				<b>\$ 7,000.00</b>
Plántula	Plantas	3,500.0	\$ 2.00	\$ 7,000.00
<b>Combustible</b>				<b>\$ 1,974.00</b>
Combustible	lt	150.0	\$ 13.16	\$ 1,974.00
<b>Riego</b>				<b>\$ 2,000.00</b>
Agua	hora	20.0	\$ 100.00	\$ 2,000.00
<b>Mano de obra</b>				<b>\$ 57,600.00</b>
Mano de obra(manejo)	Jornal	300.0	\$ 120.00	\$ 36,000.00
Mano de Obra(cosecha)	Jornal	180.0	\$ 120.00	\$ 21,600.00
<b>Insumos Cosecha</b>				<b>\$ 1,000.00</b>
Cera	Litro	5.0	\$ 200.00	\$ 1,000.00
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>\$ 121,312.03</b>

Figura 22: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de jitomate en Invernadero

Fuente: Elaboración propia con base a José Beltrano y Daniel O. Gimenez (2015); Nieto & Velazco (2006)

## Lechuga

La producción en invernadero exigirá una tecnología mejorada, se realizará después del cultivo de jitomate con la finalidad de ajustar el calendario de siembra y dar continuidad a la planeación por ser un cultivo de ciclo corto, además, de que se aprovecharán los nutrientes residuales dejados en el suelo por el cultivo jitomate. Esta actividad se realizará en invernaderos y en malla sombra.

Regularmente la infraestructura estará asentada en una superficie de 1000 m<sup>2</sup>, en la cual se levantará el invernadero; se realizará la limpieza del invernadero con la finalidad de eliminar las plantas de jitomate, posteriormente, se realizará una pequeña remoción de suelo sin destruir al 100% las camas, y se adquirirá la planta en los viveros de la región previo acuerdo de establecimiento de las misma. Las variedades a utilizar son maximus principalmente, posteriormente, se realizará el trasplante con enraizadores, el cultivo se establecerá a doble hilera en una distancia de 20 cm entre plantas sembradas a tresbolillo con lo cual obtendremos una densidad de 7 plantas/m<sup>2</sup>. Enseguida se aplicará fertilizante mediante el sistema de riego por goteo con la siguiente fórmula de fertilización por cada 1000 litros de agua, la fórmula de fertilización estará basada en un análisis de agua previo realizado por el GFS. Cabe destacar que esta fórmula será solo de compensación (Cuadro 21).

Cuadro 21: Fórmula de fertilización lechuga

Fertilizante	Cantidad g*l <sup>-1</sup>	Cantidad g*1000 l <sup>-1</sup>	Nombre
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.05	50	Fosfato mono-potásico
MgSO <sub>4</sub> -2H <sub>2</sub> O	0.2	200	Sulfato de magnesio
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> -2H <sub>2</sub> O	0.4	400	Nitrato de calcio
KNO <sub>2</sub>	0.15	150	Nitrato de potasio
K <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	0.12	120	Sulfato de potasio
H <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	.5(ml)	83	Ácido sulfúrico
Micronutrientes	0.03	30	Quelato Micro
<b>Total sales</b>	<b>1155</b>		

Fuente: Elaboración propia con base a Steiner (1961)

Posteriormente se realizará la prevención y controlar plagas y enfermedades, aplicación de fertilizantes de manera foliar. El paquete tecnológico completo a utilizar se describe en la Figura 23. Se realizará un deshierbe manual, cabe destacar que las necesidades de mano de obra del cultivo de lechuga son mínimas en comparación con el cultivo de jitomate.

ANEXO 2: COSTO DE PRODUCCIÓN DE LECHUGA 1000 m <sup>2</sup>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO (\$)	COSTO/ CICLO
<b>Fertilizantes</b>				<b>3,897.60</b>
Nitrato de potasio	Kg	31.5	\$ 25.00	\$ 787.50
Nitrato de calcio	Kg	84.0	\$ 12.00	\$ 1,008.00
Acido Sulfúrico	Kg	17.4	\$ 10.00	\$ 174.30
Sulfato de magnesio	Kg	42.0	\$ 7.00	\$ 294.00
Sulfato de potasio	Kg	25.2	\$ 16.50	\$ 415.80
fosfato monopotasio	Kg	10.5	\$ 26.00	\$ 273.00
Quelato Micro mix	Kg	6.3	\$ 150.00	\$ 945.00
<b>Fungicidas</b>				<b>\$ 1,060.00</b>
previcur	lt	0.50	\$ 520.00	\$ 260.00
Cupravit mix	Kg.	1.00	\$ 160.00	\$ 160.00
K3	Kg.	1.00	\$ 500.00	\$ 500.00
Agrimicin 100	Kg.	0.50	\$ 280.00	\$ 140.00
<b>Insecticidas</b>				<b>\$ 900.00</b>
Actara	lt	0.50	\$ 1,200.00	\$ 600.00
Ak 20	lt	2.00	\$ 150.00	\$ 300.00
<b>Fertilizantes Foliars</b>				<b>\$ 350.00</b>
Raíz set	kg	1.00	\$ 150.00	\$ 150.00
Humus liquido	lt	4.00	\$ 50.00	\$ 200.00
<b>Plántula</b>				<b>\$ 700.00</b>
Plántula	Plantas	7,000.0	\$ 0.10	\$ 700.00
<b>Combustible</b>				<b>\$ 394.80</b>
Combustible	lt	30.0	\$ 13.16	\$ 394.80
<b>Riego</b>				<b>\$ 500.00</b>
Agua	hora	5.0	\$ 100.00	\$ 500.00
<b>Mano de obra</b>				<b>\$ 4,320.00</b>
Mano de obra(manejo)	Jornal	30.0	\$ 120.00	\$ 3,600.00
Mano de Obra(cosecha)	Jornal	6.0	\$ 120.00	\$ 720.00
<b>Insumos Cosecha</b>				<b>\$ 250.00</b>
Bolsas	Kilo	5.0	\$ 50.00	\$ 250.00
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>\$ 12,372.40</b>

Figura 23: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de lechuga

Fuente: Elaboración propia en base a Díaz Espino, Arévalo Valenzuela, García Leños, & Bujanos Muñiz (2011) y José Beltrano y Daniel O. Gimenez (2015)

Cuadro 22: Parámetros técnicos producción de lechuga

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad
Superficie por módulo	m <sup>2</sup>	1,000
Plantas/metro cuadrado	Nº	7
Capacidad de plantas/nave	Planta	7,000
Días de cosecha	Día	5 -10
Producción esperada por año (5% merma)	Pieza	6,650

Fuente: Elaboración Propia con base a Díaz Espino et al. (2011)

### **Lechuga hidropónica**

El cultivo de lechuga hidropónica o en sistema de raíz flotante el GFS se realizará en un invernadero de 1400 m<sup>2</sup>, donde se contará con 6 tinas de 12X2, 6 tinas de 10X2, 3 tinas de 12X3 y 3 tinas de 10X3, para tener un total de estanques de 462 m<sup>2</sup>, de los cuales se destinarán 68 m<sup>2</sup> para post almácigo y el resto 394 para trasplante definitivo.

Se adquirirán charolas de plántula de manera semana con la finalidad de que cada semana se produzcan alrededor 1200 lechugas, menos mermas y dañadas en un 5%, cada semana se adquirirán 6 charolas de planta de la variedad Streetfighter.

#### **Post-almácigo**

Las planchas de duroport o termopor (unicel) miden por lo regular 1 m<sup>2</sup>, se miden de acuerdo al contenedor y en donde se hacen los orificios a una distancia de 10 cm en forma cuadrada por medio de un tubo caliente de 1.5 cm de diámetro. Una vez teniendo listo el contenedor para el trasplante se llenará de agua hasta alcanzar una profundidad de 30 cm a la que se le agregarán los diferentes fertilizantes.

Cuadro 23: Fórmula de fertilización lechuga hidropónica

Fertilizante	Cantidad g·l <sup>-1</sup>	Cantidad g*1000 l <sup>-1</sup>	Nombre
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.136	136	Fosfato mono-potásico
MgSO <sub>4</sub> -2H <sub>2</sub> O	0.492	492	Sulfato de magnesio
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> -2H <sub>2</sub> O	1.044	1,044	Nitrato de calcio
KNO <sub>2</sub>	0.303	303	Nitrato de potasio
K <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	0.261	261	Sulfato de potasio
H <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	.10(ml)	165	Ácido sulfúrico
Micronutrientes	0.06	60	Quelato Micro
<b>Total sales</b>	<b>1155</b>		

Fuente: Elaboración propia con base a Steiner (1961)

El trasplante se realizará en las planchas de duroport, colocando una planta por cada agujero. Las plantas serán sostenidas en cada agujero por medio de una esponja del mismo diámetro. Estas plantas permanecerán en esa etapa por un periodo de dos semanas (15 – 21 días) y de esta forma se adaptarán las plantas al sistema de producción raíz flotante. El trasplante se deberá realizar en las horas de la tarde y así evitar estrés a las plantas.

### Transplante

Esta etapa comienza cuando se trasplantan las plántulas del post-almácigo a contenedores más grandes generalmente de 1 m x 1 m x 0.30 m y se requiere planchas de termopor de 1"o 1 ½" con orificios hechos en forma similar como la descrita en la etapa anterior, sólo que el diámetro y las distancias de éstos son mayores porque aquí el cultivo adquiere mayor desarrollo hasta la cosecha. El diámetro de los orificios es de 2.5 cm y la distancia entre éstos será de 25 cm para el cultivo de lechuga; para que un área de un metro cuadrado se puedan colocar 16 lechugas.

<b>ANEXO 4: COSTO DE PRODUCCIÓN DE LECHUGA 6000 PIEZAS DE LECHUGA MENSUAL</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO (\$)</b>	<b>COSTO/ CICLO</b>
<b>Fertilizantes</b>				<b>38,508.18</b>
Nitrato de potasio	Kg	277.5	\$ 25.00	\$ 6,938.70
Nitrato de calcio	Kg	956.3	\$ 12.00	\$ 11,475.65
Acido Sulfúrico	Kg	151.1	\$ 10.00	\$ 1,511.40
Sulfato de magnesio	Kg	450.7	\$ 7.00	\$ 3,154.70
Sulfato de potasio	Kg	239.1	\$ 16.50	\$ 3,944.75
fosfato monopotasio	Kg	124.6	\$ 26.00	\$ 3,238.98
Quelato Micro mix	Kg	55.0	\$ 150.00	\$ 8,244.00
<b>Fungicidas</b>				<b>\$ 8,620.00</b>
previcur	lt	5.00	\$ 520.00	\$ 2,600.00
Cupravit mix	Kg.	7.00	\$ 160.00	\$ 1,120.00
K3	Kg.	7.00	\$ 500.00	\$ 3,500.00
Agrimicin 100	Kg.	5.00	\$ 280.00	\$ 1,400.00
<b>Oros Insumos Plasticos</b>				<b>\$ 30,000.00</b>
Unicel	Pieza	1,200.00	\$ 20.00	\$ 24,000.00
Esponja	Pieza	30.00	\$ 200.00	\$ 6,000.00
<b>Insecticidas</b>				<b>\$ 6,750.00</b>
Actara	lt	5.00	\$ 1,200.00	\$ 6,000.00
Ak 20	lt	5.00	\$ 150.00	\$ 750.00
<b>Fertilizantes Foliares</b>				<b>\$ 4,000.00</b>
Raíz set	kg	10.00	\$ 150.00	\$ 1,500.00
Humus liquido	lt	50.00	\$ 50.00	\$ 2,500.00
<b>Plántula</b>				<b>\$ 7,564.80</b>
Plántula	Plantas	75,648.0	\$ 0.10	\$ 7,564.80
<b>Combustible</b>				<b>\$ 1,316.00</b>
Combustible	lt	100.0	\$ 13.16	\$ 1,316.00
<b>Riego</b>				<b>\$ 5,000.00</b>
Agua	hora	50.0	\$ 100.00	\$ 5,000.00
<b>Mano de obra</b>				<b>\$ 91,200.00</b>
Mano de obra(manejo)	Jornal	700.0	\$ 120.00	\$ 84,000.00
Mano de Obra(cosecha)	Jornal	60.0	\$ 120.00	\$ 7,200.00
<b>Insumos Cosecha</b>				<b>\$ 1,000.00</b>
Bolsas	Kilo	20.0	\$ 50.00	\$ 1,000.00
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>\$ 193,958.98</b>

Figura 24: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de lechuga hidropónica

Fuente: Elaboración propia con base a Díaz Espino et al. (2011) y José Beltrano y Daniel O. Gimenez (2015)

La lechuga es una planta exigente en potasio, especialmente en épocas de bajas temperaturas, y al consumir más potasio, también, va a absorber más magnesio; por tal motivo se deberá estar constantemente monitoreando los niveles de pH y conductividad eléctrica.

Para controlar los hongos y plagas que pudieran afectar el cultivo es muy importante tener un control fitosanitario dentro de nuestro cultivo. La oxigenación de las tinas se realizará de manera manual cada tercer día, y estas se completarán con agua y fertilizantes cada fin de mes.

Cuadro 24: Parámetros técnicos del cultivo de lechuga hidropónica

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad
Superficie por módulo	m <sup>2</sup>	1,400
Superficie en Tinas	m <sup>2</sup>	394
Plantas/metro cuadrado	Nº	16
Capacidad de plantas tinas mensual	Planta	6,304
Días de cosecha	Día	2
Producción esperada por año (5% merma)	Kg	5,989

Fuente: Elaboración propia con base a Díaz Espino et al. (2011)

### **Calabacita en malla sombra**

Se cultivará calabacita italiana en malla sombra con la finalidad de aprovechar los precios que este cultivo presenta principalmente en el mes de diciembre.

Regularmente, la infraestructura estará asentada en una superficie de 1000 m<sup>2</sup>, en la cual se levantará la malla sombra, y se aplicarán las labores oportunas; preparación de camas de 100cm de ancho y 50cm de pasillo, preparar cintilla, adquirir la planta en los viveros de la región previo acuerdo de establecimiento de las misma, las variedades a utilizar son San Isidro, Mexican Grey, Adelita principalmente, posteriormente se realizará el trasplante con enraizadores, el cultivo se establecerá a doble hilera en una distancia de 80 cm entre plantas sembradas a tresbolillo con lo cual se obtendrá una densidad de 1.4 plantas/m<sup>2</sup>. Enseguida se aplicará fertilizante mediante el sistema de riego por goteo con la

siguiente fórmula de fertilización por cada 1000 litros de agua, la fórmula de fertilización está basada en un análisis de agua previo realizado por el GFS.

Cuadro 25: Fórmula de fertilización de calabacita en malla sombra

Fertilizante	Cantidad g*l <sup>-1</sup>	Cantidad g*1000 l <sup>-1</sup>	Nombre
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.07	70	Fosfato mono-potásico
MgSO <sub>4</sub> -2H <sub>2</sub> O	0.25	250	Sulfato de magnesio
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> -2H <sub>2</sub> O	0.5	500	Nitrato de calcio
KNO <sub>2</sub>	0.15	150	Nitrato de potasio
K <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	0.12	120	Sulfato de potasio
H <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	.10(ml)	165	Ácido sulfúrico
Micronutrientes	0.04	40	Quelato Micro
<b>Total sales</b>	<b>2310</b>		

Fuente: Elaboración propia con base a Steiner (1961) y José Beltrano y Daniel O. Gimenez (2015)

Posteriormente, se realizará la prevención, control de plagas y enfermedades, la aplicación de riegos y preparar la cosecha. El paquete tecnológico completo a utilizar se describe en la figura. Se estima que este tipo de instalaciones exigirá la aplicación de un paquete tecnológico (Figura 25) de manera completa y oportuna, sin embargo, el GFS están intentando adaptarse a las condiciones fenológicas del cultivo en ambientes controlados y el costo de los insumos suele ser más elevado. Es por esto que será necesaria una asistencia técnica constante.

Cuadro 26: Parámetros técnicos del cultivo de calabacita en malla sombra

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad
Superficie por módulo	m <sup>2</sup>	1,000
Plantas/metro cuadrado	Nº	1
Frutos por planta	Nº	20
Peso promedio por fruto	g	160
Rendimiento promedio por planta	Kg	3
Capacidad de plantas/nave	Planta	1,400
Días de cosecha	Día	60 - 120
Producción esperada por año	Kg	4,480

Fuente: Elaboración propia con base a CONABIO (2012); Ibarra, Hern, Mungu, & Cede (2001); José Beltrano y Daniel O. Gimenez (2015)

ANEXO 3: COSTO DE PRODUCCIÓN DE CALABACITA 1000 m <sup>2</sup>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO (\$)	COSTO/ CICLO
<b>Fertilizantes</b>				<b>5,494.23</b>
Nitrato de potasio	Kg	35.9	\$ 25.00	\$ 897.75
Nitrato de calcio	Kg	119.7	\$ 12.00	\$ 1,436.40
Acido Sulfúrico	Kg	39.5	\$ 10.00	\$ 395.01
Sulfato de magnesio	Kg	59.9	\$ 7.00	\$ 418.95
Sulfato de potasio	Kg	28.7	\$ 16.50	\$ 474.01
fosfato monopotasio	Kg	16.8	\$ 26.00	\$ 435.71
Quelato Micro mix	Kg	9.6	\$ 150.00	\$ 1,436.40
<b>Fungicidas</b>				<b>\$ 810.00</b>
previcur	lt	0.50	\$ 520.00	\$ 260.00
Rally 40 w	Kg	0.50	\$ 500.00	\$ 250.00
Cupravit mix	Kg.	1.00	\$ 160.00	\$ 160.00
Agrimicin 100	Kg.	0.50	\$ 280.00	\$ 140.00
<b>Insecticidas</b>				<b>\$ 875.00</b>
Vydate L	lt	0.50	\$ 300.00	\$ 150.00
Leverange	lt	0.50	\$ 1,300.00	\$ 650.00
Ak 20	lt	0.50	\$ 150.00	\$ 75.00
<b>Fertilizantes Foliars</b>				<b>\$ 750.00</b>
Raíz set	kg	1.00	\$ 150.00	\$ 150.00
Humus liquido	lt	5.00	\$ 50.00	\$ 250.00
Megafol	lt	1.00	\$ 350.00	\$ 350.00
<b>Plántula</b>				<b>\$ 1,050.00</b>
Plántula	Plantas	1,400.0	\$ 0.75	\$ 1,050.00
<b>Combustible</b>				<b>\$ 1,052.80</b>
Combustible	lt	80.0	\$ 13.16	\$ 1,052.80
<b>Riego</b>				<b>\$ 800.00</b>
Agua	hora	8.0	\$ 100.00	\$ 800.00
<b>Mano de obra</b>				<b>\$ 8,400.00</b>
Mano de obra(manejo)	Jornal	50.0	\$ 120.00	\$ 6,000.00
Mano de Obra(cosecha)	Jornal	20.0	\$ 120.00	\$ 2,400.00
<b>Insumos Cosecha</b>				<b>\$ 750.00</b>
Jabon	Kilo	5.0	\$ 50.00	\$ 250.00
Papel	Kilo	10.0	\$ 50.00	\$ 500.00
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>				<b>\$ 19,982.03</b>

Figura 25: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de calabacita en malla sombra

Fuente: Elaboración propia con base a CONABIO (2012); Ibarra et al.(2001); José Beltrano y Daniel O. Gimenez (2015)

## Calabacita en campo

La calabacita se cultivará en un predio de 1.4 ha propiedad de uno de los integrantes del GFS. La calabacita formará parte de la rotación convencional que realizará el GFS como es calabacita-Brócoli. Se cultivará bajo riego por gravedad, por bombeo de pozos profundos.

Se realizará la preparación del suelo de forma mecanizada con un barbecho y pasos de rastra durante agosto, se hace una surcada con Tractor y se sembrará en septiembre utilizando 5 libras/ha de semilla mejorada y se realizará un riego, la densidad de siembra será de 1.2 plantas/m<sup>2</sup>. Enseguida se realizará el primer cultivo o labor utilizando yunta y jornales para limpia y deshierbe. Se dará una fertilización con, DAP, Amonio y Sulfato de potasio con una fórmula de fertilización 120 – 80 -100 por hectárea misma que será ajustada previo un análisis de suelo. Se aplicará la segunda labor, también, con cultivadora. Se realizarán aplicaciones de insecticidas contra la mosquita blanca. En promedio de 8 a 10 aplicaciones de insecticidas y fungicidas. En promedio se aplicarán de seis a ocho riegos. Para la cosecha se realizarán quince cortes usando 10 jornales por corte. La producción será de unas 15 ton/ha.

### Datos técnicos

Fecha de Siembra:	Del 01 de Septiembre al 15 de Septiembre.
Densidad de Siembra:	12,000 a 15,000 plantas por hectárea
Ciclo Productivo:	Otoño – Invierno
Rendimiento:	1.2 Kg Planta

La tecnología utilizada es muy intensiva en mano de obra, ya que la cosecha requiere de unos cien jornales y las aplicaciones de insecticidas que también son manuales. Sólo las labores primarias de preparación del suelo se realizarán con maquinaria. Se utilizará la tractor para las labores culturales y las limpias y deshierbes son manuales, así como las aplicaciones de fertilizantes, riegos, el control fitosanitario y la cosecha y empaque. Se utilizan semillas mejoradas principalmente las variedades San Isidro, Mexican Grey, Adelita.

Producción de Calabacita 10,000 m <sup>2</sup>				
COSTO DE CULTIVO DE CALABACITA CICLO AGRÍCOLA OTOÑO INVIERNO				
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALES
<b>PREPARACIÓN DEL SUELO.</b>				<b>\$ 2,400.00</b>
Barbecho	1	Ha	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
Rastra	1	Ha	\$ 600.00	\$ 600.00
surcado	1	Ha	\$ 800.00	\$ 800.00
<b>SIEMBRA.</b>				<b>\$ 10,095.00</b>
Semilla hibrida	5	Libra	\$ 1,500.00	\$ 7,500.00
Charolas	125	pieza	\$ 15.00	\$ 1,875.00
Trasplante(Mano de Obra)	6	Jornal	\$ 120.00	\$ 720.00
<b>RIEGO</b>				<b>\$ 4,960.00</b>
Agua	40	Hora	\$ 100.00	\$ 4,000.00
Riego (Mano de Obra)	8	Jornal	\$ 120.00	\$ 960.00
<b>FERTILIZANTES.</b>				<b>\$ 7,537.00</b>
Sulfato de Amonio (20.5-00-00)	440	Kg	\$ 4.00	\$ 1,760.00
D.A.P. (18-46-00)	173	Kg	\$ 9.00	\$ 1,557.00
Sulfato de Potasio (00-00-50)	200	kg	\$ 13.20	\$ 2,640.00
1° aplicación Fertilización (jornales)	2	Jornal	\$ 120.00	\$ 240.00
2° Aplicación Fertilización (jornales)	2	Jornal	\$ 120.00	\$ 240.00
Quelatos Micro	5	Lt	\$ 100.00	\$ 500.00
Aplicación Foliar	5	Jornal	\$ 120.00	\$ 600.00
<b>CONTROL DE MALEZAS.</b>				<b>\$ 2,440.00</b>
1° Escarda	1	ha	\$ 500.00	\$ 500.00
2o Escarda	1	ha	\$ 500.00	\$ 500.00
1° Escarda (Mano de Obra)	3	jornal	\$ 120.00	\$ 360.00
2o Escarda (Mano de Obra)	3	jornal	\$ 120.00	\$ 360.00
Deshierbe	6	jornal	\$ 120.00	\$ 720.00
<b>CONTROL DE ENFERMEDADES</b>				<b>\$ 3,760.00</b>
previcur (Plántula)	1	Lt	\$ 600.00	\$ 600.00
Cupravit	4	Kg	\$ 150.00	\$ 600.00
K3	2	Kg	\$ 550.00	\$ 1,100.00
Rally 40 w	1	kg	\$ 500.00	\$ 500.00
Aplicación de Fungicidas	8	jornal	\$ 120.00	\$ 960.00
<b>CONTROL DE PLAGAS.</b>				<b>\$ 2,540.00</b>
Confidor	1	litro	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Vydate L	1	litro	\$ 300.00	\$ 300.00
Aplicación de Insecticidas al follaje	2	Jornal	\$ 120.00	\$ 240.00
<b>COSECHA.</b>				<b>\$ 19,800.00</b>
Mano de obra cosecha	165	Jornal	\$ 120.00	\$ 19,800.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 53,532.00</b>

Figura 26: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de calabacita

Fuente: Elaboración propia con base a CONABIO (2012); Ibarra et al. (2001)

Cuadro 27: Parámetros técnicos del cultivo de calabacita

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad
Superficie por módulo	m <sup>2</sup>	10,000
Plantas/metro cuadrado	Nº	1.20
Frutos por planta	Nº	10
Peso promedio por fruto	g	160
Rendimiento promedio por planta	Kg	1.60
Capacidad de plantas/nave	Planta	12,000
Días de cosecha	Día	60 - 120
Producción esperada por año	Kg	19,200

Fuente: Elaboración propia con base a CONABIO (2012); Ibarra et al. (2001)

### **Brócoli**

El brócoli se cultiva en diferentes predios, principalmente a campo abierto los predios van desde 6000 m<sup>2</sup> hasta 1 ha. Este cultivo se establecerá en dos ciclos uno primavera verano y otro otoño invierno. El cultivo será de riego por bombeo de pozos.

La preparación del suelo es mecanizada y se realizará con un barbecho y un paso de rastra, luego se hace una surcada con tractor y se da un riego de pre-siembra para el trasplante manual y este se realizará utilizando 120 charolas de 200 plántulas cada una, para tener una densidad de 3.10 plantas/m<sup>2</sup>. Enseguida se realizará el primer trabajo o labor utilizando tractor y jornales para limpia y deshierbe. Se realizan en promedio seis aplicaciones de insecticidas y fungicidas. Se realizarán dos fertilizaciones, la primera con 60-80-100, la segunda 60 -00 - 00. Además de la aplicación de micronutrientes de manera foliar. Se llevarán a cabo otros dos trabajos o cultivos con tractor y limpias y deshierbes manuales. En promedio se aplicarán seis riegos. Para la cosecha se realizarán de tres y hasta cinco cortes usando 8 jornales por corte. La producción estimada será de unas 13 ton/ha.

Datos técnicos

Fecha de Siembra:	Todo el año
Densidad de Siembra:	20,000 a 25,000 plantas por hectárea
Ciclo Productivo:	Todo el año
Rendimiento:	0.8 Kg Planta

La tecnología utilizada es muy intensiva en mano de obra y sólo las labores primarias de preparación del suelo se realizan con maquinaria. Se utilizará el tractor para las labores culturales y las limpias y deshierbes son manuales, así como las aplicaciones de fertilizantes, riegos, el control fitosanitario y la cosecha y empaque. Se utilizan plántulas de semillas mejoradas producidas en viveros especializados en la producción de plántulas de hortalizas con variedades como Avenger, Imperial, Máximo, entre otras.

Cuadro 28: Parámetros técnicos del cultivo de brócoli

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad
Superficie por módulo	m <sup>2</sup>	10,000
Plantas/metro cuadrado	Nº	3.1
Peso promedio por fruto	g	450
Capacidad de plantas	Planta	31,000
Días de cosecha	Día	8 - 14
Producción esperada por año	Kg	13,253

Fuente: Elaboración propia con base a Zamora (2010)

*Produccion de Brocoli 10,000 m<sup>2</sup>*

**COSTO DE CULTIVO DE BROCOLI CICLO AGRICOLA PRIMAVERA-VERANO**

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALES
<b>PREPARACIÓN DEL SUELO.</b>				<b>\$ 2,400.00</b>
Barbecho	1	Ha	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
Rastra	1	Ha	\$ 600.00	\$ 600.00
surcado	1	Ha	\$ 800.00	\$ 800.00
<b>SIEMBRA.</b>				<b>\$ 4,520.00</b>
Semilla hibrida	1	Libra	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Carolaz	120	pieza	\$ 15.00	\$ 1,800.00
Trasplante(Mano de Obra)	6	Jornal	\$ 120.00	\$ 720.00
<b>RIEGO</b>				<b>\$ 3,100.00</b>
Agua	25	Hora	\$ 100.00	\$ 2,500.00
Riego (Mano de Obra)	5	Jornal	\$ 120.00	\$ 600.00
<b>FERTILIZANTES.</b>				<b>\$ 7,537.00</b>
Sulfato de Amonio (20.5-00-00)	440	Kg	\$ 4.00	\$ 1,760.00
D.A.P. (18-46-00)	173	Kg	\$ 9.00	\$ 1,557.00
Sulfato de Potasio (00-00-50)	200	kg	\$ 13.20	\$ 2,640.00
1° plicación Fertilización (jornales)	2	Jornal	\$ 120.00	\$ 240.00
2° Aplicación Fertilización (jornales)	2	Jornal	\$ 120.00	\$ 240.00
Quelatos Micro	5	Lt	\$ 100.00	\$ 500.00
Aplicación Foliar	5	Jornal	\$ 120.00	\$ 600.00
<b>CONTROL DE MALEZAS.</b>				<b>\$ 2,440.00</b>
1° Escarda	1	ha	\$ 500.00	\$ 500.00
2o Escarda	1	ha	\$ 500.00	\$ 500.00
1° Escarda (Mano de Obra)	3	jornal	\$ 120.00	\$ 360.00
2o Escarda (Mano de Obra)	3	jornal	\$ 120.00	\$ 360.00
Deshierbe	6	jornal	\$ 120.00	\$ 720.00
<b>CONTROL DE ENFERMEDADES</b>				<b>\$ 3,260.00</b>
previcur (Plantula)	1	Lt	\$ 600.00	\$ 600.00
Cupravit	4	Kg	\$ 150.00	\$ 600.00
K3	2	Kg	\$ 550.00	\$ 1,100.00
Aplicación de Fungicidas	8	jornal	\$ 120.00	\$ 960.00
<b>CONTROL DE PLAGAS.</b>				<b>\$ 3,040.00</b>
Confidor	1	litro	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Vydate L	1	litro	\$ 300.00	\$ 300.00
Ambush 34 CE	1	litro	\$ 500.00	\$ 500.00
Aplicación de Insecticidas al follaje	2	Jornal	\$ 120.00	\$ 240.00
<b>COSECHA.</b>				<b>\$ 3,600.00</b>
Mano de obra cosecha	30	Jornal	\$ 120.00	\$ 3,600.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 29,897.00</b>

Figura 27: Costos de producción y paquete tecnológico del cultivo de brócoli

Fuente: Elaboración propia con base a Zamora (2010)

### Apéndice 3. Análisis de precios

#### Jitomate

El precio promedio de los últimos 5 años es de \$7.71, con un mínimo de \$5.70 y un máximo de \$12.13. Este precio corresponde a la central de abastos (CEDA) del estado de Puebla (Cuadro 29). El precio que se utilizó fue \$6.5/kg.

Cuadro 29: Estadística de precios de jitomate y precio promedio (\$\*kg)

Año / Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
2010	6.47	6.38	9.32	6.08	3.71	3.32	3.55	4.03	9.66	10.93	14.03	12.97	7.54
2011	9.44	11.41	6.90	14.66	6.96	3.47	4.88	4.06	4.98	3.79	2.97	5.24	6.56
2012	6.44	3.63	7.54	6.37	6.42	7.89	7.36	5.86	12.26	9.10	7.44	8.38	7.39
2013	5.44	5.58	7.35	7.55	8.84	5.10	4.10	6.46	7.90	8.47	13.67	18.10	8.21
2014	8.53	6.03	5.50	5.38	5.57	6.35	6.08	5.15	9.25	6.90	8.11	11.37	7.02
2015	5.89	6.64	12.38	11.18	9.62	9.59	9.29	8.63	9.78	7.45	7.51	16.71	9.56
<b>Promedio</b>	<b>7.04</b>	<b>6.61</b>	<b>8.16</b>	<b>8.54</b>	<b>6.85</b>	<b>5.95</b>	<b>5.88</b>	<b>5.70</b>	<b>8.97</b>	<b>7.77</b>	<b>8.95</b>	<b>12.13</b>	<b>7.71</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de SNIIM (2015)

#### Lechuga

El precio promedio de la pieza de lechuga en la ciudad de Puebla es de \$5.08 teniendo un mínimo de \$4.70 y un máximo de \$5.48, estos precios corresponden a la CEDA del estado de Puebla (Cuadro 30).

Cuadro 30: Estadística de precios de la lechuga y precio promedio (\$\*Pza)

Año / Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
2010	5.00	4.77	4.92	4.67	5.00	4.82	5.00	5.28	6.06	6.81	6.15	5.44	5.33
2011	4.82	5.00	4.81	4.78	4.49	4.89	4.47	5.11	5.16	5.00	4.96	5.00	4.87
2012	5.00	5.00	5.00	4.87	5.00	5.00	5.19	5.00	5.00	5.22	5.79	5.25	5.11
2013	4.47	5.00	5.00	4.39	4.68	4.42	5.00	5.19	4.75	5.36	5.58	5.56	4.95
2014	4.47	4.56	4.83	4.62	5.62	5.83	5.71	5.71	5.00	5.00	5.00	5.00	5.11
2015	4.72	4.34	5.00	4.85	4.98	5.00	5.62	5.83	5.46	5.42	5.42	4.68	5.11
<b>Promedio</b>	<b>4.75</b>	<b>4.78</b>	<b>4.93</b>	<b>4.70</b>	<b>4.96</b>	<b>4.99</b>	<b>5.17</b>	<b>5.35</b>	<b>5.24</b>	<b>5.47</b>	<b>5.48</b>	<b>5.16</b>	<b>5.08</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de SNIIM (2015)

## Calabacita

El precio promedio del kilogramo de calabacita es de \$6.43, presentando un mínimo de \$4.80 y un máximo de \$8.86, estos precios corresponden a la CEDA del estado de Puebla (Cuadro 31).

Cuadro 31: Estadística de precios de la calabacita y precio promedio (\$\*kg)

Año / Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
2010	7.84	6.92	3.62	5.16	3.91	5.10	9.88	8.60	5.91	7.92	9.93	8.43	6.93
2011	5.55	3.30	4.36	5.96	4.32	2.96	4.45	5.61	6.61	5.68	4.95	9.20	5.24
2012	8.34	7.30	5.11	6.20	8.18	6.05	4.69	4.72	5.30	6.78	6.43	5.82	6.24
2013	8.43	8.35	15.37	11.25	3.02	4.00	8.42	4.89	4.32	5.83	6.66	6.55	7.26
2014	6.20	4.07	4.56	4.87	6.09	5.65	5.36	3.20	5.43	7.84	9.25	12.26	6.23
2015	9.90	6.61	6.04	3.75	4.23	5.06	5.57	4.78	5.17	8.74	9.09	10.89	6.65
<b>Promedio</b>	<b>7.71</b>	<b>6.09</b>	<b>6.51</b>	<b>6.20</b>	<b>4.96</b>	<b>4.80</b>	<b>6.40</b>	<b>5.30</b>	<b>5.46</b>	<b>7.13</b>	<b>7.72</b>	<b>8.86</b>	<b>6.43</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de SNIIM (2015)

## Brócoli

El precio promedio del kilogramo de brócoli es de \$9.66 presentando un mínimo de \$8.66 y un máximo de \$10.95, estos precios corresponden a la CEDA de Ecatepec en el estado de México (Cuadro 32).

Cuadro 32: Estadística de precios de brócoli y precio promedio (\$\*kg)

Año / Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
2012					9.8	10.1	9.1	9.4	10.5	10.1	8.3	7.7	9.4
2013	8.7	8.3	10.2	11.8	10.5	7.7	9.3	9.8	10	9.4	12.1	8.2	9.6
2014	8	7.1	9.6	9.9	8.8	8.4	10.8	9.2	12.7	9.1	9.3	10.1	9.4
2015	11.6	9.2	7.5	9.7	10.3	8.5	8.4	11.1	10.7	11.4	9.2	15.5	10.3
<b>Promedio</b>	<b>9.4</b>	<b>8.2</b>	<b>9.1</b>	<b>10.5</b>	<b>9.8</b>	<b>8.7</b>	<b>9.4</b>	<b>9.9</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9.7</b>	<b>10.4</b>	<b>9.7</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de SNIIM (2015)

#### Apéndice 4. Proyección de ingresos y egresos

PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS (\$)										
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Jitomate</b>	<b>134.6</b>	<b>204</b>								
Jitomate Primera	101	153	153	153	153	153	153	153	153	153
Jitomate Segunda	27	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Jitomate Arrastre	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Calabacita</b>	<b>40.3</b>	<b>40</b>								
Calabacita Primera	6.0	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Calabacita Segunda	31.6	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Calabacita Arrastre	2.7	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Lechuga	85,120	93,765	93,765	93,765	93,765	93,765	93,765	93,765	93,765	93,765
Lechuga Hidropónica	53,899	71,866	71,866	71,866	71,866	71,866	71,866	71,866	71,866	71,866
Brócoli	90.1	101	101	101	101	101	101	101	101	101
<b>1. Ingreso (\$)</b>	<b>\$ 1,717,508</b>	<b>\$ 2,263,582</b>								
<b>Jitomate</b>	<b>\$ 814,136</b>	<b>\$ 1,234,926</b>								
Jitomate Primera	\$ 656,019	\$ 995,085	\$ 995,085	\$ 995,085	\$ 995,085	\$ 995,085	\$ 995,085	\$ 995,085	\$ 995,085	\$ 995,085
Jitomate Segunda	\$ 134,568	\$ 204,120	\$ 204,120	\$ 204,120	\$ 204,120	\$ 204,120	\$ 204,120	\$ 204,120	\$ 204,120	\$ 204,120
Jitomate Arrastre	\$ 23,549	\$ 35,721	\$ 35,721	\$ 35,721	\$ 35,721	\$ 35,721	\$ 35,721	\$ 35,721	\$ 35,721	\$ 35,721
<b>Calabacita</b>	<b>\$ 204,624</b>									
Calabacita Primera	\$ 24,192	\$ 24,192	\$ 24,192	\$ 24,192	\$ 24,192	\$ 24,192	\$ 24,192	\$ 24,192	\$ 24,192	\$ 24,192
Calabacita Segunda	\$ 173,712	\$ 173,712	\$ 173,712	\$ 173,712	\$ 173,712	\$ 173,712	\$ 173,712	\$ 173,712	\$ 173,712	\$ 173,712
Calabacita Arrastre	\$ 6,720	\$ 6,720	\$ 6,720	\$ 6,720	\$ 6,720	\$ 6,720	\$ 6,720	\$ 6,720	\$ 6,720	\$ 6,720
Lechuga	\$ 212,800	\$ 234,413	\$ 234,413	\$ 234,413	\$ 234,413	\$ 234,413	\$ 234,413	\$ 234,413	\$ 234,413	\$ 234,413
Lechuga Hidropónica	\$ 215,597	\$ 287,462	\$ 287,462	\$ 287,462	\$ 287,462	\$ 287,462	\$ 287,462	\$ 287,462	\$ 287,462	\$ 287,462
Brócoli	\$ 270,351	\$ 302,157	\$ 302,157	\$ 302,157	\$ 302,157	\$ 302,157	\$ 302,157	\$ 302,157	\$ 302,157	\$ 302,157

<b>2. Costos Totales (\$)</b>	<b>\$ 1,653,194</b>	<b>\$ 1,899,685</b>									
<b>2a. Costos variables</b>	<b>\$ 1,488,194</b>	<b>\$ 1,683,085</b>									
Preparación del Terreno	\$ 21,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600
Siembra	\$ 48,485	\$ 25,885	\$ 25,885	\$ 25,885	\$ 25,885	\$ 25,885	\$ 25,885	\$ 25,885	\$ 25,885	\$ 25,885	\$ 25,885
Fertilizantes	\$ 419,292	\$ 501,359	\$ 501,359	\$ 501,359	\$ 501,359	\$ 501,359	\$ 501,359	\$ 501,359	\$ 501,359	\$ 501,359	\$ 501,359
Fungicidas	\$ 74,518	\$ 78,635	\$ 78,635	\$ 78,635	\$ 78,635	\$ 78,635	\$ 78,635	\$ 78,635	\$ 78,635	\$ 78,635	\$ 78,635
Insecticidas	\$ 71,360	\$ 77,480	\$ 77,480	\$ 77,480	\$ 77,480	\$ 77,480	\$ 77,480	\$ 77,480	\$ 77,480	\$ 77,480	\$ 77,480
Control Malezas	\$ 24,400	\$ 24,400	\$ 24,400	\$ 24,400	\$ 24,400	\$ 24,400	\$ 24,400	\$ 24,400	\$ 24,400	\$ 24,400	\$ 24,400
Fertilizantes Foliare	\$ 25,667	\$ 29,410	\$ 29,410	\$ 29,410	\$ 29,410	\$ 29,410	\$ 29,410	\$ 29,410	\$ 29,410	\$ 29,410	\$ 29,410
D. de invernadero	\$ 11,340	\$ 11,340	\$ 11,340	\$ 11,340	\$ 11,340	\$ 11,340	\$ 11,340	\$ 11,340	\$ 11,340	\$ 11,340	\$ 11,340
Combustible	\$ 23,812	\$ 26,030	\$ 26,030	\$ 26,030	\$ 26,030	\$ 26,030	\$ 26,030	\$ 26,030	\$ 26,030	\$ 26,030	\$ 26,030
Riego	\$ 56,856	\$ 61,154	\$ 61,154	\$ 61,154	\$ 61,154	\$ 61,154	\$ 61,154	\$ 61,154	\$ 61,154	\$ 61,154	\$ 61,154
insumos plásticos	\$ 42,080	\$ 44,580	\$ 44,580	\$ 44,580	\$ 44,580	\$ 44,580	\$ 44,580	\$ 44,580	\$ 44,580	\$ 44,580	\$ 44,580
Plántula	\$ 82,394	\$ 79,385	\$ 79,385	\$ 79,385	\$ 79,385	\$ 79,385	\$ 79,385	\$ 79,385	\$ 79,385	\$ 79,385	\$ 79,385
Insumos Cosecha	\$ 12,290	\$ 14,875	\$ 14,875	\$ 14,875	\$ 14,875	\$ 14,875	\$ 14,875	\$ 14,875	\$ 14,875	\$ 14,875	\$ 14,875
Mano de obra(manejo)	\$ 384,380	\$ 444,360	\$ 444,360	\$ 444,360	\$ 444,360	\$ 444,360	\$ 444,360	\$ 444,360	\$ 444,360	\$ 444,360	\$ 444,360
Mano de Obra(cosecha)	\$ 189,720	\$ 254,592	\$ 254,592	\$ 254,592	\$ 254,592	\$ 254,592	\$ 254,592	\$ 254,592	\$ 254,592	\$ 254,592	\$ 254,592
<b>2b. Costos Fijos</b>	<b>\$ 165,000</b>	<b>\$ 216,600</b>									
Flete	\$ 60,000	\$ 96,000	\$ 96,000	\$ 96,000	\$ 96,000	\$ 96,000	\$ 96,000	\$ 96,000	\$ 96,000	\$ 96,000	\$ 96,000
Mantenimiento Invernaderos	\$ 24,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000
Mantenimiento de Maquinaria	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000
Mantenimiento Vehículos	\$ 12,000	\$ 18,000	\$ 18,000	\$ 18,000	\$ 18,000	\$ 18,000	\$ 18,000	\$ 18,000	\$ 18,000	\$ 18,000	\$ 18,000
Asistencia Técnica	\$ 48,000	\$ 48,000	\$ 48,000	\$ 48,000	\$ 48,000	\$ 48,000	\$ 48,000	\$ 48,000	\$ 48,000	\$ 48,000	\$ 48,000
Teléfono y otros gastos	\$ 6,000	\$ 6,000	\$ 6,000	\$ 6,000	\$ 6,000	\$ 6,000	\$ 6,000	\$ 6,000	\$ 6,000	\$ 6,000	\$ 6,000
Otros	\$ 6,000	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600	\$ 9,600
<b>[3] Utilidad de operación [1]-[2]</b>	<b>\$ 64,314</b>	<b>\$ 363,897</b>									