



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ZARAGOZA**

SEMINARIO DE FORMACION EMPRESARIAL EN DESARROLLO  
SUSTENTABLE

**ANÁLISIS FODA DE LOS CULTIVOS HORTÍCOLAS  
PROTEGIDOS  
CASO DE ESTUDIO “INVERNADERO IXACHITLAN”**

**T E S I N A**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**BIÓLOGO**

**P R E S E N T A:**

**FIDEL GONZÁLEZ ROMERO**

**DIRECTORA DE TESINA:  
Biól. MARICELA ARTEAGA MEJÍA**



**MÉXICO, CDMX.**

**MARZO 2017**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

---

RESUMEN	1
1. Introducción	2
2. Marco teórico	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Breve reseña de la agricultura	3
2.1.2. Cultivos protegidos	3
2.1.3. Historia de la hidroponia	4
2.1.4. Cuándo y cómo inicia en México	4
2.1.5. Situación actual de los cultivos en México	5
2.2. La hidroponia como una fuente de empleo	8
2.2.1. Rentabilidad de los negocios hidropónicos	9
2.3. Sistemas de cultivo	10
2.3.1. Cultivos en agua o hidropónicos	10
2.3.2. Cultivos en sustratos	11
2.4. Análisis FODA	12
2.4.1. Variables del análisis FODA	14
2.5 Sitio para el desarrollo del proyecto	15
3. Planteamiento del problema	16
4. Objetivos	17
5. Material y métodos	18
6. Resultados	21
6.1. Identificación de fortalezas y debilidades	21
6.1.1. Capital humano	21
6.1.2. Capacidades	22
6.1.3. Procesos	25
6.1.4. Plus de la empresa	29
6.2. Identificación de oportunidades y amenazas	29
6.2.1. Reglamentos y normas relacionadas con cultivos hidropónicos	29
6.2.2. La hidroponia como negocio	37
6.2.3. Competencia	38
6.2.4. Clientes	39
6.2.5. Plan de mercadeo	39
6.2.6. Módulo experimental	42
6.3. Elaboración de la matriz FODA	43
6.4. Análisis de la matriz FODA	44
7. Conclusiones	47
8. Recomendaciones	49
9. Referencias	50

---

## **Agradecimientos**

**A la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de realizar mis estudios superiores, concediéndome ese sueño que desde pequeño tuve, gracias UNAM...**

**A la Biól. Maricela Arteaga Mejía por permitirme realizar este trabajo con ella, por su tiempo y dedicación, por sus consejos para la mejora del mismo. Por ser una buena profesionista y una excelente persona.**

**A mis sinodales:**

**Dr. Arcadio Monroy Ata**

**M. en C. Alberto Méndez Méndez**

**M. en C. Alejandro Córdova Cárdenas**

**Biol. Eduardo Alberto Ehnis Duhné**

**Por darse tiempo para revisar y aportar algo nuevo al trabajo.**

**A todos y cada uno de los profesores a los cuales conocí durante la carrera, de los cuales aprendí mucho y de alguna manera fueron factor importante en mi vida académica, profesional y personal.**

**A mis compañeros y amigos. A Jonathan, Arantxa, Abel, Ignacio, Lili, Moisés, Everardo, Ramiro y todos los que me faltan, con los cuales conviví por tanto tiempo, reí, aprendí, conocí, me divertí, trabajé y del lado de ellos pude entender el significado de ser biólogo; gracias a todos ustedes.**

**Todos nuestros sueños pueden hacerse realidad si tenemos el coraje de perseguirlos.**

**Walt Disney**

## **Dedicatoria**

**Con especial cariño a mis padres Fidel González y Eva Romero, por siempre estar a mi lado apoyándome en cada paso, por brindarme su comprensión, su cariño, su sabiduría, su experiencia, su dedicación, por todos los sacrificios que pasaron, por los malos momentos que los hice vivir, por ser esas enormes personas que siempre estarán allí y en las cuales podré confiar la vida entera. Los amo, gracias... un millón de gracias.**

**A mis hermanos: Sael y Merari González, sin ellos mi vida no sería lo mismo! La vida me permitió crecer a su lado, compartir, ganar, perder, caer, levantarme, identificarme, con ustedes comencé grandes aventuras, desde el deporte hasta la escuela, sigamos creciendo y desarrollándonos en todos los aspectos.**

**A mi abuela Magdalena por ser mi rayito de luz! Y a mi abuela Loreto que desde allá arriba siempre nos mira.**

**A mis tíos: Victoria, Graciela, María Elena y Francisco por darse tiempo para siempre alentarme, para animarse a seguir adelante y nunca rendirme.**

**A mis primos y sobrinos, a todos ellos de los cuales siempre he tenido algo que aprender, sin importar su edad, una simple platica basta para sentirme bien de nuevo.**

**Y por último, mi familia: Karla Berenice Franco Reyes, José Suré Gozález Franco y el nuevo integrante; nuestra pequeña hija. Que la vida me alcance para verlos crecer y brindarles lo mejor de mí, con un gran amor. Ustedes son la alegría de mi vida!**

**La agricultura es la profesión propia del sabio, la más adecuada al sencillo y la ocupación más digna para todo hombre libre.**

**Marco Tulio Cicerón**

## RESUMEN

El objetivo del presente escrito fue identificar a través del análisis FODA un panorama estratégico para el invernadero Ixachitlan en donde se integren los aspectos organizacional, productivo, económico y ambiental, que permita eficientizar el proceso productivo y de comercialización de jitomate y lechuga.

Inicialmente se aplicó un cuestionario al personal del invernadero, para conocer la situación estratégica de la empresa. A partir de las respuestas se derivó la construcción de la matriz FODA; con esto se pudo diagnosticar tanto la situación interna, como externa del invernadero Ixachitlan; posteriormente se realizó un análisis para proponer las acciones a implementar y fortalecer al invernadero.

Los resultados obtenidos en la matriz FODA indican las siguientes fortalezas: personal capacitado en temas especializados como producción de hortalizas, producción hidropónica, bioinsecticidas, plantas medicinales, composteo, tipo de sustratos, etc. Producción de 5 kg semanales de jitomate de dos variedades distintas. Producción más rápida y en menor área de superficie.

Las debilidades identificadas muestran que no existe un plan de mercadeo desarrollado por los directivos del invernadero Ixachitlan, tampoco cuenta con personal calificado en el mercadeo de producto a clientes potenciales (grandes cadenas comerciales).

Las oportunidades encontradas fueron: escasez de hortalizas de buena calidad en zonas urbanas, la misma normatividad para Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), aplica para la producción de cultivos hidropónicos.

Algunas amenazas fueron: desconocimiento de cómo funcionan estos sistemas por parte de agricultores y sociedad en general.

Así mismo a partir de los resultados de la matriz FODA se realizó un plan para mantener las fortalezas identificadas e intervenir pertinentemente en aquellas áreas de oportunidad.

Por lo que se propuso aumentar la producción de jitomate mediante un módulo experimental utilizando el sistema NFT (Nutrient Film Technique) modificado para este tipo de hortaliza. Finalmente, que la hidroponia como modelo de negocio es una alternativa viable, desde el punto de vista ecológico es sustentable y desde el económico es productiva.

## 1. INTRODUCCIÓN

El sector hortícola representa una actividad económica importante en México (Macías, 2010). La producción de hortalizas con sistemas protegidos, sobre todo a base de invernaderos se ha incrementado notablemente en los últimos años (SIAP, 2010), siendo estos sistemas en los que se cultiva principalmente jitomate (SIAP, 2009).

La producción de cultivos en invernadero suele acompañarse de tecnología hidropónica, en donde no se usa suelo, se usa un sustrato y los fertilizantes se agregan como una solución nutritiva junto con el riego (Sánchez y Escalante, 1988); incluso en este sistema puede o no usarse un sustrato como soporte de las plantas (Urrestarazu, 2004). Con esta tecnología se puede favorecer el ambiente en que se desarrolla la raíz de las plantas y al mismo tiempo se minimizan los problemas que ocasiona un suelo, tales como la incidencia de plagas y enfermedades (Takahashi, 1984; Van, 2009).

La producción intensiva de jitomate en invernadero, actualmente enfrenta el problema de saturación del mercado y menor calidad del producto, lo que trae como consecuencia disminución en su precio y por lo tanto menores beneficios económicos para el productor. Bajo esta perspectiva, la lechuga representa una alternativa de producción (SAGARPA, 2010).

En empresas y organizaciones es importante desarrollar un análisis FODA en sus procesos para identificar las áreas de oportunidad que permitan ofrecer productos y servicios de calidad. En el caso de la producción en invernadero se busca que los productos generados tengan calidad, que además sean redituables en menor tiempo y que mejoren sustancialmente las actividades de mercadeo.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes**

#### **2.1.1 Breve reseña de la agricultura**

La agricultura es la actividad en la cual el ser humano, en un ambiente dado, maneja los recursos naturales, la calidad y cantidad de energía disponible y los medios de información para producir y reproducir los vegetales que satisfacen sus necesidades. Se inició con base en una gradual acumulación de conocimiento ecológico y biológico sobre los recursos naturales utilizados y se desarrolló mediante sistemas autóctonos de generación y transmisión de conocimientos y de adaptación y adopción de innovaciones tecnológicas en varias regiones del mundo, entre ellas México (Hernández, 1988).

#### **2.1.2 Cultivos protegidos**

La agricultura protegida es un sistema de producción realizado bajo diversas estructuras, como minimizar las restricciones y efectos que imponen los fenómenos climáticos. Los riesgos que se minimizan son: climatológicos, económicos (rentabilidad, mercado) o de limitaciones de recursos productivos (agua o de superficie); además, se establece que la agricultura protegida ha modificado las formas de producir alimentos y genera múltiples ventajas para los productores (FAO-SAGARPA, 2007).

En México las hectáreas protegidas han evolucionado a una tasa media de crecimiento anual en los últimos 16 años del 34.5%, lo que indica que la tecnificación para el campo mexicano ha ido en crecimiento y mejorado paulatinamente. Armendáriz-Erives (2007) señala que los avances en la actividad agrícola, han contribuido a la degradación del ambiente para los próximos 30 años las necesidades de alimentos se duplicarán: el desafío del hombre mexicano será satisfacer las demandas de una mayor población con menos tierra agrícola y agua, así como minimizar el impacto ambiental.

Por el alto rendimiento, calidad e inocuidad de los productos que se obtienen, la agricultura protegida está siendo usada cada vez más para producir hortalizas de alto valor a escala mundial. Entre las principales tecnologías que comprende destacan los invernaderos y la hidroponía. En conjunto ambas permiten un alto grado de control y manejo de los factores limitantes de la producción; sin embargo, debido a la alta inversión de su implementación, se restringen al cultivo de especies de alto valor comercial cuya rentabilidad económica esté comprobada (Sánchez *et al.*, 1991).

De acuerdo con Castañeda *et al.* (2007) el sistema de producción en invernadero ofrece la ventaja de que establece una barrera entre el medio ambiente externo y el cultivo. Esta barrera crea un microclima que permite protegerlo del viento, granizo, heladas, plagas, enfermedades, hierbas y animales. Esta protección además permite controlar la temperatura, la cantidad de radiación solar, la humedad y hacer un control químico y biológico efectivo para proteger el cultivo, con lo que se puede lograr rendimientos más altos que en el sistema tradicional a campo abierto.

### **2.1.3 Historia de la hidroponia**

La palabra hidroponia deriva del griego hydro (agua) y ponos (labor o trabajo): significa trabajar en agua. Estudia los cultivos sin tierra, no es una técnica moderna, sino ancestral. Claros ejemplos son los jardines Colgantes de Babilonia y fue utilizada por pueblos de montaña que cultivaron hortalizas al borde de lagos, sobre pajas como en Bolivia (Lago Titicaca) o en Perú. Con esta técnica, las plantas viven con sus raíces en el agua y reciben el flujo de agua con nutrientes (Álvarez, 2011).

En 1920 el doctor William F. Gericke de la Universidad de California (Estados Unidos) volcó sus investigaciones de laboratorio al cultivo de tomates y obtuvo un verdadero éxito: mayor producción en menor espacio y menor incidencia de plagas y enfermedades (Álvarez, 2011).

Con el tiempo, el sistema fue reinventado en 1930 por el doctor W. E. Gericke del Departamento de Nutrición Vegetal de la Universidad de Berkeley (California, Estados Unidos), que se dedicó a transferir toda la tecnología desarrollada en su laboratorio para fines comerciales. Posteriormente el uso de los plásticos en la agricultura produjo un gran avance con respecto a los cultivos hidropónicos. La hidroponia está ligada a los estudios de nutrición vegetal y sus técnicas fueron utilizadas en sus laboratorios para investigar el modo en que tiene lugar la absorción de los nutrientes. Estas investigaciones ocurren desde que los científicos verificaron con certeza la exigencia de calcio, potasio, azufre, fósforo y hierro en las distintas plantas (Álvarez, 2011).

### **2.1.4 Cuándo y cómo inicia en México**

La historia de la hidroponia en México comenzó a desarrollarse desde las antiguas culturas que habitaban en el territorio, por ejemplo, los aztecas construyeron una ciudad en el lago de Texcoco (la Ciudad de México se encuentra ubicada sobre un lago) y sobrevivieron desarrollando innovadoras modalidades de cultivo de plantas en medios líquidos como fue la superficie del lago Tenochtitlán (Beltrano, 2015).

Como consecuencia de la falta de tierra, decidieron cultivar plantas con los materiales que tenían a mano; en lo que debe haber sido un largo proceso de prueba y error, construyeron balsas de cañas y/o palos, dragaban tierra del fondo del lago y la colocaban en las balsas. Debido a que la tierra venía del fondo del lago, era rica en restos orgánicos y nutrientes, sobre la que se cultivaban flores y verduras, en la superficie de lagos y lagunas del Valle de México. Estas balsas, llamadas chinampas, permitían cosechas abundantes de verduras y flores. En algunas oportunidades se unían varias balsas para formar islas flotantes de varios metros de largo (Beltrano, 2015).

Al llegar los conquistadores al Nuevo Mundo, la vista de estas islas los asombró, ya que el paisaje de árboles, flores y otros vegetales aparentemente suspendidos en el agua los dejaba perplejos. William Prescott, el historiador que escribió las crónicas de la destrucción del imperio azteca por los españoles, describió las Chinampas como "Asombrosas Islas de Verduras, que se mueven como las balsas sobre el agua" (Beltrano, 2015).

### **2.1.5 Situación actual de cultivos en México**

De las casi 200 millones de hectáreas que comprende el territorio nacional, en el año 2010, apenas se sembraron poco más de 4 millones de hectáreas de riego y 16 millones de hectáreas de temporal (SIAP, 2011); lo que indica que la fuente productiva es bastante limitada y los sistemas tradicionales de producción no son suficientes para abastecer las necesidades alimentarias de la población.

En relación al jitomate este es un cultivo de elevada importancia a nivel mundial, ya que junto con el cultivo de la papa representan aproximadamente 50% de la producción de hortalizas en todo el mundo (Barrón, 2002).

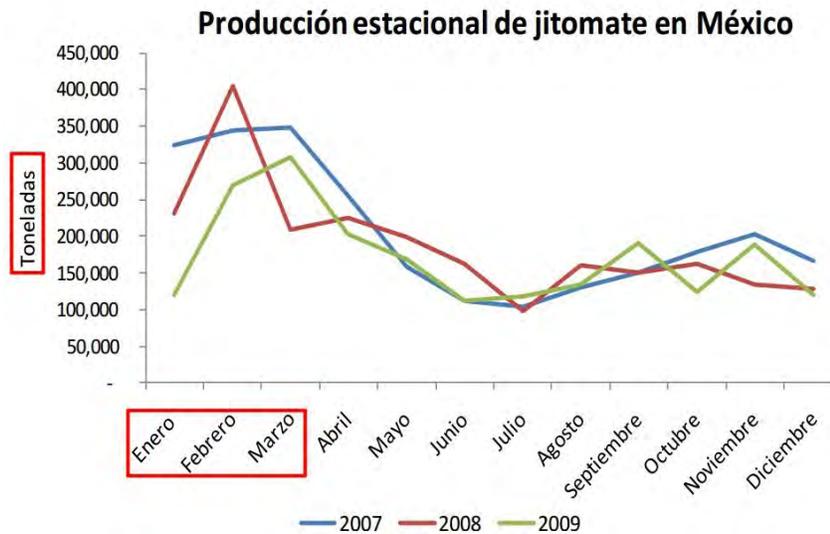
El jitomate es un cultivo muy importante para México, pues representa su principal producto de exportación; supera a las exportaciones de: aguacates, cítricos, mangos y plátanos. Durante 2008, se produjeron en todo México 2.26 millones de toneladas de jitomate (SIAP, 2011). Como se puede observar en la imagen 1, la Ciudad de México es una de las entidades que produce menos del 1%, el Estado de México solamente entre el 1 al 5%.

Como producto de venta a nivel nacional e internacional el jitomate en México constituye una fuente de ingresos considerable si se desarrolla de manera adecuada; en un corto plazo sería una de las principales actividades económicas agrícolas. Pocas son las hortalizas que a nivel mundial presentan una demanda tan alta como la del jitomate, su importancia radica en que posee cualidades para integrarse en la preparación de alimentos, ya sea cocinado o en crudo.

Imagen 1.- Producción en porcentaje del tomate rojo (jitomate) a nivel nacional.



Gráfica 1.- Máximos y mínimos niveles a lo largo del año en cuanto a la producción de tomate rojo (jitomate).



Fuente: SAGARPA, DGARF con datos de SIAP.

De acuerdo a la gráfica 1, los meses de mayor producción de toneladas de jitomate son de enero a marzo en tanto que junio y julio es donde hay menor producción.

De acuerdo a los datos del cuadro 1, los precios de comercialización directos al consumidor más elevados en el año 2016 fueron en Toluca Estado de México, seguido de León Guanajuato, en tanto que el más barato se adquirió en San Luis Potosí.

En el mes de noviembre, el seguimiento de los precios para esta hortaliza se realizó en 27 ciudades. La mayor parte de la cosecha de tomate rojo saladette que se comercializó en los principales mercados nacionales, provino de 14 entidades: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz.

Cuadro 1.- Análisis de precios del tomate rojo a lo largo del 2016 a nivel nacional.

Entidad Productora		Centro de abasto y Ciudad monitoreada	Precios (\$/kg)			Márgenes de comercialización (\$/kg)			Participación en el precio final (%)		
			Productor <sup>1/</sup>	Mayorista <sup>2/</sup>	Consumidor <sup>3/</sup>	Mayorista	Menudeo	Total	Productor	Mayorista	Menudista
Michoacán		Aguascalientes, Ags.	7.82	15.72	21.08	7.90	5.36	13.26	37.1	37.5	25.4
Baja California		Tijuana, B.C.	3.70	12.53	18.40	8.83	5.87	14.70	20.1	48.0	31.9
Baja California Sur		La Paz, B.C.S.	8.97	27.00	24.42	18.03	-2.58	15.45	36.7	73.8	-10.6
Michoacán		Campeche, Camp.	7.82	10.56	21.36	2.74	10.80	13.54	36.6	12.8	50.6
Coahuila		Torreón, Coah.	7.52	13.76	19.66	6.24	5.90	12.14	38.3	31.7	30.0
Jalisco		Colima, Col.	7.70	18.40	19.13	10.70	0.73	11.43	40.3	55.9	3.8
Baja California		Chihuahua, Chih.	3.70	13.09	23.33	9.39	10.24	19.63	15.9	40.2	43.9
Chihuahua		Cd. Juárez, Chih.	5.51	19.00	20.25	13.49	1.25	14.74	27.2	66.6	6.2
Puebla		Ciudad de México	12.32	15.83	23.58	3.51	7.75	11.26	52.2	14.9	32.9
Durango		Durango, Dgo.	13.28	13.78	18.19	0.50	4.41	4.91	73.0	2.7	24.2
Guanajuato		León, Gto.	6.28	10.33	24.47	4.05	14.14	18.19	25.7	16.6	57.8
Puebla		Acapulco, Gro.	12.32	14.86	22.58	2.54	7.72	10.26	54.6	11.2	34.2
Michoacán		Guadalajara, Jal.	7.82	21.87	22.28	14.05	0.41	14.46	35.1	63.1	1.8
México		Toluca, edo. de Méx.	7.83	15.60	24.88	7.77	9.28	17.05	31.5	31.2	37.3
Michoacán		Morelia, Mich.	7.82	13.18	21.24	5.36	8.06	13.42	36.8	25.2	37.9
San Luis Potosí		Monterrey, N.L.	8.07	15.46	18.14	7.39	2.68	10.07	44.5	40.7	14.8
Oaxaca		Oaxaca, Oax.	7.74	17.50	19.50	9.76	2.00	11.76	39.7	50.1	10.3
Michoacán		Puebla, Pue.	7.82	18.56	20.32	10.74	1.76	12.50	38.5	52.9	8.7
Michoacán		Querétaro, Qro.	7.82	16.44	20.69	8.62	4.25	12.87	37.8	-41.7	20.5
Michoacán		Chetumal, Q. Roo.	7.82	17.89	20.09	10.07	2.20	12.27	38.9	50.1	11.0
Michoacán		San Luis Potosí, S.L.P.	7.82	13.13	19.86	5.31	6.73	12.04	39.4	26.7	33.9
Michoacán		Cuñiacán, Sin.	7.82	20.89	22.73	13.07	1.84	14.91	34.4	57.5	8.1
Baja California		Hermosillo, Son.	3.70	18.24	20.55	14.54	2.31	16.85	18.0	70.8	11.2
Tabasco		Villahermosa, Tab.	3.50	14.92	20.63	11.42	5.71	17.13	17.0	55.4	27.7
Puebla		Tampico, Tamps.	12.32	19.00	22.18	6.68	3.18	9.86	55.5	30.1	14.3
Veracruz		Veracruz, Ver.	17.00	19.12	20.72	2.12	1.60	3.72	82.0	10.2	7.7
Michoacán		Mérida, Yuc.	7.82	17.80	21.72	9.98	3.92	13.90	36.0	45.9	18.0

Fuente: SIAP, SNIIM e INEGI.

La lechuga es una hortaliza de hoja típica, principalmente para preparar ensaladas, actualmente, aunque se puede encontrar de forma silvestre, la mayoría de las variedades de lechuga que se cultivan comercialmente son producto de la hibridación. En algunos países como China y Egipto, los tallos se consumen en vez de las hojas, ya sea cocidas o en crudo. Algunos usos menos comunes incluyen la preparación de un cigarrillo sin nicotina a partir de hojas de lechuga, aceite comestible extraído de las semillas de lechugas silvestres, y un sedante de látex que se obtiene a partir de tallos y otros tejidos que se utilizan para fabricar un medicamento inductor del sueño (Ryder, 1986).

Respecto del cultivo de lechuga en México para el 2010, se reportó una superficie de siembra en suelo y a cielo abierto de 188,107 ha, con una producción 3,102,439 toneladas y rendimiento promedio por hectárea de 20 toneladas (SIAP, 2010), rendimiento que podría incrementarse con la tecnología hidropónica.

Cuadro 2.- Precios de jitomate y lechuga en el mes de enero 2017.

Producto/ Variedad	Estado de México		
	Origen	Precio (\$)	Unidades
Lechuga orejona sin clasificación	Puebla	144.00	Docena
Tomate saladette	México	6.00	Kg

FUENTE: ASERCA con datos de SNIIM.

## 2.2 La hidroponia como fuente de empleo

El uso continuo del suelo en los invernaderos y la necesidad de cambiar la tierra con frecuencia para evitar los problemas de estructura, toxicidad, salinización, enfermedades, etc; hizo que los investigadores comenzaran a valorar el uso potencial del cultivo en medios artificiales, para remplazar los de cultivo en los suelos convencionales. Múltiples experiencias permitieron asumir que se podía prescindir del suelo y se comenzó a vislumbrar el gran potencial que esta herramienta representaba para la agricultura, lo que posteriormente condujo su expansión a nivel comercial.

La posibilidad de cosechar plantas sin tierra fue considerada en la segunda mitad del siglo pasado; en la actualidad es uno de los sistemas más empleados en países del primer mundo. En Europa, los productos hidropónicos son los más aceptados por ser 100 por ciento orgánicos. Con esta técnica se consiguen

vegetales de mejor color, tamaño y valores nutrimentales. Al no depender del clima, el producto puede estar en el mercado en cualquier época del año, lo cual es una gran ventaja frente a los cultivados de manera tradicional (Entrepreneur, 2003).

El invernadero Ixachitlan es la primera empresa en el municipio que incursiona con cultivos hidropónicos y orgánicos. Las instalaciones se ubican en Alfredo Gómez No 114 Jiquipilco, Edo. de México. La inversión inicial con la que se comenzó fue de 30 mil pesos, la superficie destinada al cultivo hidropónico es de 48 m<sup>2</sup>. Al ser una técnica diferente a la agricultura tradicional, ésta viene en aumento no solo a nivel regional, también a nivel nacional.

### 2.2.1 Rentabilidad de los negocios hidropónicos

Se analizará un caso de estudio:

Se recurrirá (hará el cálculo de) a los gastos de operación por cultivo de jitomate en un invernadero de 300 m<sup>2</sup>.

Es recomendable destinar 60 por ciento del terreno para el cultivo y 40 por ciento para pasillos, esto con la finalidad de obtener espacio para poder operar durante todo el ciclo hasta la post- cosecha de la planta.

Cuadro 3.- Primera etapa en el desarrollo de producción de jitomate saladette bajo condiciones de invernadero.

Duración de la cosecha: 4 meses	
Concepto	Costo (\$)
Semilla de jitomate: 600 piezas a \$0.60 cada semilla	360.00
Nutrientes: Se requieren 40 kilos a \$90 por kilo	3,600.00
Cajas recicladas: Se requieren 432 piezas a \$2.00 por caja	864.00
Gastos indirectos: agua, luz, mantenimiento	2,000.00
Imprevistos: cambio de cajas, acomodado del producto y sustrato	2,000.00
Mano de obra: siembra y cosecha.	11,200.00
<b>Total de la inversión:</b>	<b>20,024.00</b>

Fuente: Asociación Hidropónica Mexicana A. C.

Cuadro 4.- Segunda etapa en el desarrollo de producción de jitomate saladette bajo condiciones de invernadero.

<b>Producción</b>			
Plantas por 1m <sup>2</sup>	Total de plantas al final de la producción	Rendimiento de cada planta al final de la producción	Producción final de jitomate
3	540	8 kg	4320 kg

Fuente: Asociación Hidropónica Mexicana

Cuadro 5.- Tercera etapa en el desarrollo de producción y planeación de jitomate saladette bajo condiciones de invernadero.

<b>Ventas (\$)</b>	
<b>Venta fuera de temporada</b>	
Precio por kilo	20.00
Venta total por producción	86,400.00
<b>Venta en temporada</b>	
Precio por kilo	10.00
Venta total por producción	43,200.00
<b>Utilidad neta</b>	
Fuera de temporada	16,594.00 mensual
En temporada	8,297.00 mensual

Fuente: Asociación Hidropónica Mexicana A. C.

## 2.3 Sistemas de cultivo

Existen diferentes sistemas de cultivo sin suelo, los cuales pueden clasificarse en tres grupos dependiendo en el medio en el que se desarrollan las raíces. Cultivo aeropónico o raíz flotante, en agua o hidropónico y sólido (sustratos).

### 2.3.1 Cultivos en agua o hidropónicos

Es un sistema en el cual las raíces de una planta están suspendidas en un medio líquido (solución nutritiva que contenga los elementos necesarios), evitando la presencia de luz, ya que de lo contrario en la solución se pueden desarrollar algas que favorecen un cambio en color, reducción de la acidez de la solución, competencia por la toma de nutrientes, menor disponibilidad de oxígeno para la raíz por las noches y por consecuencia un mal funcionamiento de la planta. Mientras que a partir de la corona o cuello radicular, las plantas se mantienen en

una capa muy fina de medio inerte que tiene la función de soporte. La incorporación de oxígeno en la raíz se realiza mediante una bomba o compresor que hace que el aire fluya en el interior de la solución nutritiva a través de una tubería con perforaciones (Resh, 1992).

Es el más antiguo de los sistemas, en el que en realidad no se utiliza agua potable sino solución nutritiva. Esta técnica fue utilizada tanto en laboratorios, como en las experiencias de tipo comercial y fue pionera dentro de lo que se llama “cultivo sin suelo”.

- **Raíz flotante (*floating*)**

Este sistema fue ideado en 1981 por un investigador de Arizona, el Dr. Merle Jensen y sus colaboradores. Es una técnica usada para hortalizas de hoja en países como Canadá, Japón, Estados Unidos, Italia, Venezuela y algunos otros de Sudamérica. No es más que placas o bancadas de plástico que sirven como soporte a la planta, en un medio líquido donde se administra solución nutritiva periódicamente.

- **Sistema NFT (Nutrient Film Technique)**

Esta técnica está basada en la circulación de una fina lámina de solución nutritiva que circula por canales de tubos PVC de dos o tres pulgadas. El canal posee un leve declive para recibir la solución en un recipiente plástico y mediante una pequeña bomba volverla a impulsar. Con esto se asegura una adecuada oxigenación y nutrición a las plantas que se encuentran en el sistema (Álvarez, 2011).

### **2.3.2 Cultivos en sustratos**

#### **1. Organoponia**

Forma de producir hortalizas en sacos horizontales, en donde en vez de utilizarse algún tipo de sustrato. Estos se llenan con composta; a estos ya no se les tiene que agregar casi nada, ya que cuentan con los suficientes nutrientes para poder crecer y desarrollarse.

#### **2. Cultivos en cajas de madera o plásticas**

Esta técnica es utilizada en su mayoría en las zonas urbanas y lugares que cuentan con muy poco espacio, como lo son las azoteas. Se utilizan sustratos como perlita, vermiculita, fibra de coco o peat moss (musgo), la manera de agregar nutrientes es mediante el riego continuo.

La solución nutritiva atraviesa el sustrato de arriba hacia abajo, por percolación. Los sustratos pueden ser orgánicos o inorgánicos. Entre los sustratos inorgánicos más utilizados se encuentran: arena, grava, piedra volcánica, entre otros. En cuanto a los sustratos orgánicos están: el aserrín, la cascarilla de arroz, fibra de coco y carbón vegetal.

## **2.4 Análisis FODA**

Consiste en realizar una evaluación de los factores externos e internos que en su conjunto, diagnostican la situación de una organización, es decir, las oportunidades y amenazas, fortalezas y debilidades. Siendo una herramienta sencilla y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada (Talancón, 2007).

Una herramienta que ayuda en el proceso de análisis de la operación de una empresa es el análisis situacional también conocido como diagnóstico FODA por sus siglas (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), ya que es la herramienta apropiada para conocer las condiciones reales de actuación de una empresa, que facilita un buen diagnóstico y evaluación en el proceso de planeación estratégica, y dada su importancia, en el presente ensayo se presenta un procedimiento para realizar un análisis FODA en una forma objetiva y de fácil aplicación para cualquier tipo de organización.

El análisis FODA estimará el efecto que una estrategia tiene para lograr el equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación externa.

Es por ello que además de diseñar el plan de trabajo se tienen que analizar todos los factores de la empresa, por tal motivo la importancia del desarrollo de la matriz FODA (Talancón, 2007).

Las fortalezas de la organización son funciones que esta realiza de manera correcta, como son ciertas habilidades y capacidades del personal, con determinados atributos psicológicos y la evidencia de su competencia (Talancón, 2007).

Las debilidades son los factores que hacen vulnerables a la organización o simplemente una actividad que la empresa realiza en forma deficiente, lo que la coloca en una situación débil (Henry, 1980). Las fortalezas y debilidades son, en conjunto, las capacidades, esto es, los aspectos fuertes como débiles de la organización o empresas competidoras (productos, distribución, comercialización y ventas, operaciones, investigación e ingeniería, costos generales, estructura financiera, organización, habilidad directiva, etc).

Las oportunidades constituyen aquellas fuerzas ambientales de carácter externo no controlables por la organización, pero que representan elementos potenciales de crecimiento o mejoría. La oportunidad en el medio es un factor de gran importancia que permite de alguna manera moldear las estrategias de las organizaciones. Las amenazas representan la suma de las fuerzas ambientales no controlables por la organización, pero que representan fuerzas o aspectos negativos y problemas potenciales.

El proceso para desarrollar la planeación estratégica puede variar en cuanto al número de etapas, de manera sintética normalmente considera, entre otros, los siguientes elementos: la identificación de la visión y misión, el análisis de las condiciones internas y externas, la formulación de estrategias su implantación y control; como se advierte pasos más o menos, en todos los casos, se incluye una etapa donde se realiza un análisis ó un diagnóstico de la situación como requisito para establecer cualquier pronóstico, y por ende proponer una estrategia etc., ese paso corresponde generalmente al análisis de las siguientes variables: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; mejor conocido por sus siglas como FODA.

Steiner (1995) afirma que la planeación estratégica consiste en la identificación sistemática de las oportunidades y peligros que surgen en el futuro, los cuales, combinados con otros datos importantes, proporcionan la base para que una empresa tome mejores decisiones en el presente. Ello implica entre otras cosas, la elaboración de múltiples planes para alcanzar su visión y misión.

El diagnóstico situacional FODA es una herramienta que posibilita conocer y evaluar las condiciones de operación reales de una organización, a partir del análisis de esas cuatro variables principales, con el fin de proponer acciones y estrategias para su beneficio. Las estrategias de una empresa deben surgir de un proceso de análisis y concatenación de recursos y fines, además ser explícitas, para que se constituyan en una “forma” viable de alcanzar sus objetivos.

Es recomendable entender cómo están estructurados los distintos ambientes para el desempeño de la empresa, en este sentido se puede hablar de dos grandes entornos que inciden en una empresa: un entorno externo y un entorno interno. El primero integrado por componentes sumamente amplios que se asocian también con variables de influencia global, como la economía, política, cultura, tecnología, el marco y regulaciones legales, etc, por mencionar algunas. A este entorno pertenecen tanto las oportunidades como las amenazas potenciales que acechan a una empresa. Es lógico suponer que estas variables salen fuera del control de una organización, aun cuando sí se pueden ejercer acciones tanto para aprovechar o disminuir los impactos de las mismas.

El entorno interno por otra parte, se refiere a aquellos elementos que se relacionan directamente con la estructura y operación de la empresa, incluye tanto los recursos disponibles, cómo las áreas funcionales (mercadotecnia, finanzas, producción etc.), en este ámbito se ubican las fortalezas y debilidades de la organización las cuáles, además, están bajo su control.

La administración de una organización debe visualizar por igual y de manera oportuna tanto sus debilidades y fortalezas, como sus oportunidades y amenazas, aunque como es de suponerse unas serán más deseables que otras.

La calidad, cantidad y oportunidad de información que sea capaz de generar o recopilar una empresa respecto a su entorno, representa uno de sus más valiosos activos, y puede ser aprovechada tanto para identificar tendencias y prever impactos como para establecer pronósticos de actuación. Entre más información se posea acerca del entorno de una organización, la aplicación del análisis FODA será más efectiva y de mayor utilidad (Lazzari *et al*, 2002).

#### **2.4.1 Variables del análisis FODA**

##### **Internas**

1.- Fortalezas: son cosas en las que la organización es competente, se traduce en aquellos elementos o factores que estando bajo su control, mantiene un alto nivel de desempeño, generando ventajas o beneficios presentes y claros, con posibilidades atractivas en el futuro. Las fortalezas pueden asumir diversas formas como: recursos humanos maduros, capaces y experimentados, habilidades y destrezas importantes para hacer algo, activos físicos valiosos, finanzas sanas, sistemas de trabajo eficientes, costos bajos, productos y servicios competitivos, imagen institucional reconocida, convenios y asociaciones estratégicas con otras empresas, etc. (Galván, *et al*, 2008).

2.- Debilidades: Deficiencia o carencia, algo en lo que la organización tiene bajos niveles de desempeño y por tanto es vulnerable, denota una desventaja ante la competencia, con posibilidades pesimistas o poco atractivas para el futuro. Constituye un obstáculo para la consecución de los objetivos, aun cuando está bajo el control de la organización. Al igual que las fortalezas éstas pueden manifestarse a través de sus recursos, habilidades, tecnología, organización, productos, imagen, etc. (Galván, *et al*, 2008).

##### **Externas**

1.- Oportunidades: Son aquellas circunstancias del entorno que son potencialmente favorables para la organización y pueden ser cambios o tendencias que se detectan y que pueden ser utilizados ventajosamente para

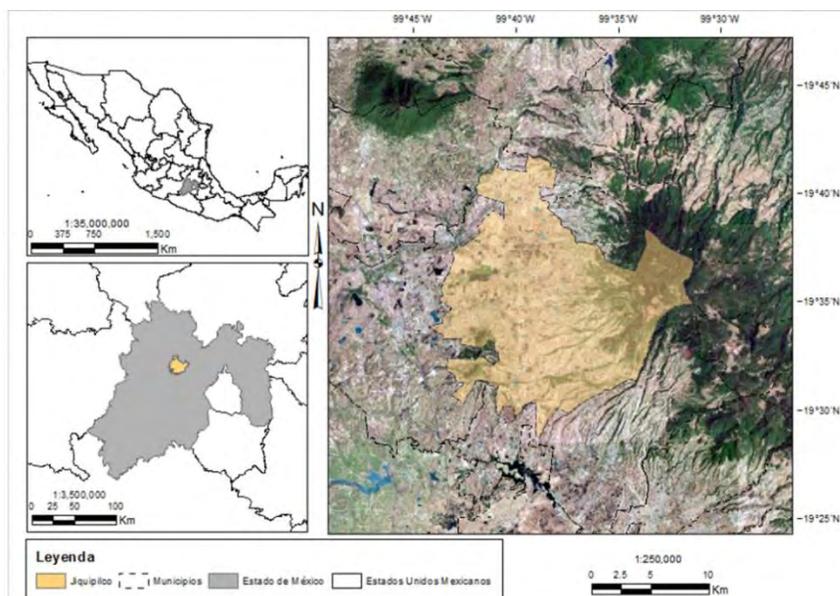
alcanzar o superar los objetivos. Las oportunidades pueden presentarse en cualquier ámbito, como el político, económico, social, tecnológico, etc., dependiendo de la naturaleza de la organización, pero en general, se relacionan principalmente con el aspecto mercado de una empresa (Galván *et al.*, 2008).

2.- Amenazas: Son factores del entorno que resultan en circunstancias adversas que ponen en riesgo el alcanzar los objetivos establecidos, pueden ser cambios o tendencias que se presentan repentinamente o de manera paulatina, las cuales crean una condición de incertidumbre e inestabilidad en donde la empresa tiene muy poca o nula influencia, las amenazas también, pueden aparecer en cualquier sector como en la tecnología, competencia agresiva, productos nuevos más baratos, restricciones gubernamentales, impuestos, inflación, etc. (Galván, *et al*, 2008).

## 2.5 Sitio para el desarrollo del proyecto

El municipio de Jiquipilco se localiza al norte del Valle de Toluca y al oriente del Valle de Ixtlahuaca, ocupando parte de la serranía del monte alto, sus coordenadas geográficas son 19° 33' 14.37" latitud norte, 99° 36' 27.35" longitud oeste, a una altitud de 2750 m. Limita al norte con los municipios de Villa del Carbón, Isidro Fabela y Villa Nicolás Romero, al poniente con el municipio de Ixtlahuaca, su distancia aproximada con la capital del estado es de 42 kilómetros.

Mapa 1.- Ubicación del Invernadero Ixachitlan.



Fuente: INEGI 2016.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El invernadero Ixachitlan está compuesto por dos naves de 24 m<sup>2</sup> cada una, en la primera se encuentran dos sistemas hidropónicos (NFT), los cuales pueden producir 148 lechugas c/u, se ha manejado una producción semanal neta de 70 piezas, en donde se alternan cada semana las variedades: orejona, sangría, francesa e italiana. Respecto al cultivo de jitomate la producción es de 85 plantas en 24 m<sup>2</sup> por temporada, es decir, la producción semestral está compuesta por los racimos de cada variedad (saladette y cherry), la producción neta está dada de acuerdo a cada variedad. El estimado de producción varía, pero su rango medio es de 2 – 5 kg por día. Es difícil competir en el mercado con productos que ya llevan bastante tiempo produciendo y ofertándolo; lo que para el invernadero Ixachitlan ha resultado complicado es desarrollar un adecuado plan de marketing para el producto hidropónico, aspecto común que se repite en las micro empresas, que aunque saben producir, no saben cómo incursionar en el mercadeo más adecuado de sus productos. Por ello, es necesario conocer la variación tanto de la producción como los precios durante un ciclo anual en la Central de Abastos de la Ciudad de México y del Estado de México, y así en el invernadero Ixachitlan programar la producción y época del año en que los precios sean altos y evitar momentos de elevada oferta; además de conocer mercados específicos de la región que compren el producto.

Asegurar, además, que la producción sea adecuada en calidad y cantidad; que la venta de estos sea en el menor tiempo posible. Para ello es fundamental desarrollar un análisis FODA del invernadero, y obtener el diagnóstico situacional que permita aumentar la producción y mejorar la comercialización de los productos, en particular jitomate y lechuga.

## **4. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Identificar a través del análisis FODA un panorama estratégico para el invernadero Ixachitlan en donde se integren los aspectos organizacional, productivo, económico y ambiental, que permita eficientizar el proceso productivo con hidroponía y de comercialización de jitomate y lechuga.

### **Objetivos particulares**

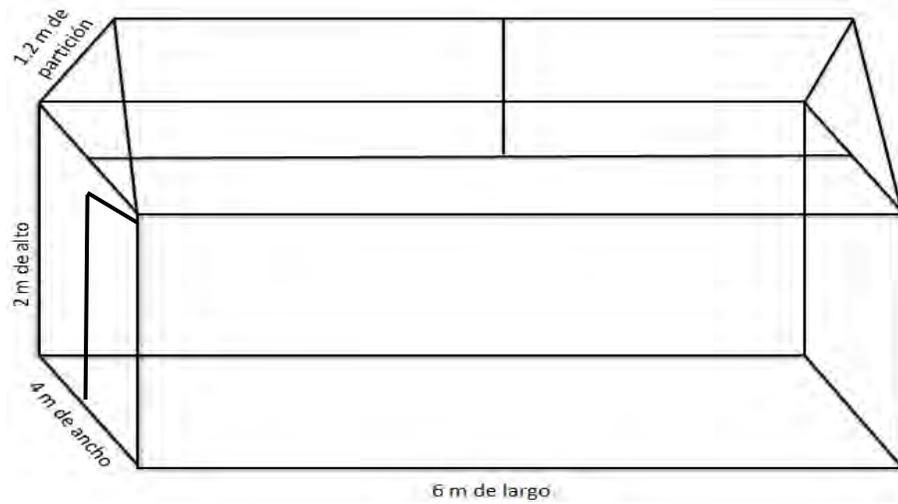
1. Conocer a través de una revisión bibliográfica las técnicas de cultivo hidropónico y su viabilidad en el invernadero Ixachitlan.
2. Identificar en el invernadero Ixachitlan los factores internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) mediante una matriz FODA.
3. Realizar un plan de acción que coadyuve en la solución de las áreas de oportunidad identificadas en el invernadero Ixachitlan.
4. Elaborar un plan de mercadeo para la adecuada comercialización de jitomate y lechuga.
5. Proponer como aumentar la producción de jitomate en un módulo experimental para la adquisición de experiencia y conocimientos prácticos.

## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de información referente a la hidroponía y los cultivos hortícolas de fruto y hoja a nivel regional, nacional e internacional.

El desarrollo de proyecto se realizó en la siguiente instalación

Imagen 2.- Invernadero a dos aguas o tipo capilla: se eligió este modelo debido a las ventajas que ofrece como buena ventilación y luminosidad.



Imágenes 3 y 4.- Sistema hidropónico para lechugas y del sistema por sustrato para jitomate.



Se revisaron los métodos y conceptos del análisis FODA para seleccionar el más adecuado para este trabajo.

## **Desarrollar la matriz FODA**

### **Identificación de fortalezas y debilidades**

Se realizó una entrevista al personal a cargo del invernadero Ixachitlan, para obtener información actual y suficiente que permita entender los factores internos que intervienen en el funcionamiento de la empresa, relacionados con los aspectos:

#### **Capital humano**

Número, funciones y estructura del conjunto de empleados o colaboradores de la empresa.

#### **Capacidades**

Equipo, herramienta o infraestructura para llevar a cabo las funciones de la organización.

#### **Procesos**

Conjunto de acciones que tienen como fin brindar al cliente un producto o servicio.

### **Identificación de oportunidades y amenazas**

Datos de la empresa: Se comparó la experiencia de la empresa de acuerdo a los resultados obtenidos con otras a nivel nacional y local en cuanto al cultivo con hidroponía, particularmente para lechuga y jitomate.

#### **Competencia**

Organizaciones relacionadas con la producción de hortalizas de hoja y fruto.

#### **Clientes**

Personas, empresas y organizaciones civiles con las que se pueda tener convenios.

#### **Producción**

Desarrollo de una propuesta de plan de mercadeo para la empresa, correspondiente a la relación cliente-producto (segmentación del mercado y posicionamiento de productos).

## **Análisis de la matriz FODA**

### **Planteamiento de estrategias**

Mediante su análisis se establecieron recomendaciones, objetivos o estrategias que generen un cambio en los problemas que existen dentro de la empresa.

### **Descripción del panorama actual de la empresa**

Con base en la matriz FODA se interpretaron los escenarios actual y futuro de la empresa de acuerdo a su plan de negocios.

Con el análisis de la matriz FODA se da respuesta al sistema organizacional, para desarrollar una propuesta de plan de mercadeo cliente-producto (segmentación del mercado y posicionamiento de productos) y se buscaron nuevas alternativas en donde se aumente la cantidad y calidad del producto, para dar un mejor servicio a los clientes.

El plan de acción se diseñó con base a los resultados obtenidos por el análisis de la matriz FODA.

Se realizó el diseño de un plan de marketing para el invernadero Ixachitlan de acuerdo al libro "Plan de marketing en el siglo XXI", en donde se pretende sistematizar las diferentes acciones de la empresa, para conseguir los mejores resultados en base a las circunstancias del mercado. La elaboración de un diseño para el invernadero Ixachitlan es importante debido que cualquier empresa, independientemente de su tamaño, tipo de actividad o entorno en el que opere, debe trabajar con base a un plan de marketing.

El método experimental propuesto para aumentar la cantidad de producción de jitomate hidropónico es una variante del sistema NFT aplicado en esta hortaliza de fruto.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Fortalezas y debilidades

Para determinar las fortalezas y debilidades del invernadero Ixachitlan, fue necesario entender y describir su sistema de negocio, para ello se realizó una entrevista al personal encargado directamente de la producción, marketing y venta del producto en el invernadero. Las preguntas y respuestas que conforman los cuestionarios se describen a continuación.

#### 6.1.1 Capital humano

##### 1.- ¿Cuántas personas trabajan en la empresa?

El invernadero es una microempresa ubicada en casa, destinada para negocio y autoconsumo, la familia tiene una pequeña participación en alguna etapa de la producción. Oficialmente cuenta con dos integrantes, que son socios desde que empezó el proyecto. Al ser una empresa familiar los integrantes del invernadero reciben apoyo por parte de la familia de vez en vez, para su funcionamiento.

##### 2.- ¿Cómo se encuentra organizada internamente la empresa?

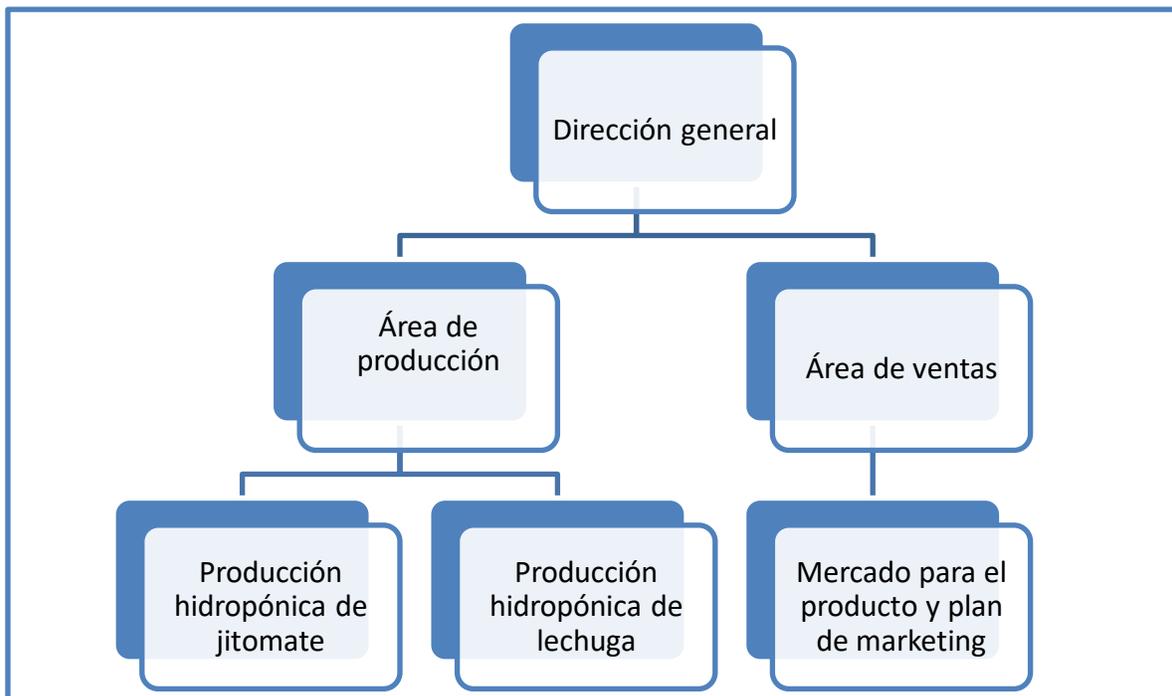


Figura 1.- Organigrama general del invernadero Ixachitlan.

### **3.- ¿El personal cuenta con un historial en cuanto a cursos de capacitación?**

Uno de los objetivos del invernadero es ofrecer un producto de calidad en cuanto a producción y asesoría técnica se refiere, por tal motivo, siempre se está al tanto de cursos o talleres que se imparten en universidades, instituciones gubernamentales o asociaciones civiles, relacionados con los temas de botánica, producción de hortalizas, producción hidropónica, bioinsecticidas, plantas medicinales, composteo, etc., solo por citar algunos temas de interés por parte de la microempresa. Se busca que la preparación del personal del invernadero Ixachitlan sea continua. Los logros de la empresa se contrastan con los resultados obtenidos, para analizar qué tan importantes es que el personal se capacite adecuadamente.

**Con base en las respuestas anteriores se detectaron las siguientes:**

- **Fortalezas**

Personal capacitado en temas especializados como: producción de hortalizas, producción hidropónica, bioinsecticidas, plantas medicinales, composteo, tipo de sustratos, etc.

- **Debilidades**

Personal no capacitado en temas especializados como: mercadeo, gestión financiera, planeación estratégica y emprendimiento. Por lo que no existe un plan de mercadeo por parte de la empresa, ni tampoco personal calificado para la venta de producto a clientes potenciales (grandes cadenas comerciales).

#### **6.1.2 Capacidades**

Se realizaron un par de preguntas para este tema. Se obtuvieron las siguientes respuestas.

##### **1.- ¿Con qué infraestructura cuenta la empresa?**

Actualmente son dos naves pequeñas de 6x4x3 m cada una. Con diferente acabado dependiendo del tipo de cultivo que se produce. Al ser un cultivo intensivo no necesitamos de mayor espacio para estar produciendo a pequeña escala.

## **2.- ¿Con qué equipo cuenta la empresa para optimizar el trabajo?**

Con potenciómetro, conductímetro, bombas de agua, estructuras de metal, estructuras de pvc, mangueras, lo que se puede resumir en general como el sistema NFT. Además de contar con las sales nutritivas que son el sustento básico de la producción hidropónica.

## **3.- ¿Cuentan con las medidas y el equipo de seguridad necesarios, para garantizar la inocuidad e higiene del producto?**

Si, se utilizan guantes para el uso de insecticidas y fungicidas, jabón líquido neutro para el lavado de las manos, se tienen los cuidados necesarios para reducir lo más posible una contaminación por plagas o enfermedades.

Medidas para prevenir el acceso de animales domésticos y silvestres.

Destinar recipientes o áreas específicas para la disposición de basura, envases de productos químicos y otros desechos que son fuentes de contaminación.

Una vez que la herramienta entra en contacto con el cultivo, esta se lava y desinfecta.

Todo el material orgánico pasa por el proceso de compostaje antes de ser utilizado para el cultivo de las plantas, con esto garantizamos la inocuidad de la composta.

## **4.- ¿Con que frecuencia se realiza mantenimiento al equipo?**

La limpieza del equipo es muy importante ya que reduce en gran medida los posibles riesgos o daños que se le puedan causar a las plantas, así como obtener un buen cultivo.

El lavado que se les da a los sistemas NFT es cosecha tras cosecha, es decir, cada mes y medio, mientras que a la manguera y contenedores de la solución nutritiva es de cada 15 días, tanto el sistema NFT, como las conexiones y mangueras son lavadas con una mezcla de agua e hipoclorito de sodio, agua y jabón, en relación 2:10 para garantizar un. Por otra parte, el mantenimiento de los aparatos como el conductímetro, son a diario ya que el electrodo debe estar hidratado, para calibrar correctamente, estos aparatos se calibran mediante solución buffer, la cual es reguladora del pH, estas se almacenan en frascos de vidrio de color ámbar y se realizan constantemente ya que solo sirven para unos cuantos días. La limpieza general que se les da a las naves varía dependiendo de la cantidad de plantas que se encuentren dentro de ellas, en general esta va de 15

a 20 días. La limpieza que se le da al invernadero es general con una mezcla ente hipoclorito de sodio, agua y jabón en relación como la anterior.

### 5.- ¿Cuáles son los costos de mantenimiento?

En realidad, es bajo, el mantenimiento general que se le da al equipo y a los invernaderos requiere la limpieza y desinfección para su óptimo funcionamiento. El gasto fuerte se da al inicio de un negocio, en este punto solo se utiliza agua, jabón, hipoclorito de sodio, cepillos y franela para el lavado. En total este gasto aproximado es de 478 pesos cada 3 meses, dependiendo de la durabilidad.

Es decir, el material incluye:

Material		Monto (\$)
Jornada diaria	8 horas	300.00
Litros de agua utilizados	50 litros	30.00
Jabón	1 kg	22.00
Cloro	1litro	8.00
Franelas	2 piezas	20.00
Cepillos	2 piezas	58.00
Trapeador	1 pieza	40.00
<b>Total</b>		<b>478.00</b>

**En base a las respuestas anteriores se pueden detectar las siguientes:**

#### **Fortalezas**

Se pueden producir por semana hasta 150 lechugas de diferente especie, es una producción regular.

Producción de 5 kg semanales de jitomate de dos variedades distintas cada una.

La producción de lechugas a la semana es buena en relación con la demanda que tiene en el mercado para su comercialización, en cuanto a la producción de jitomate, se busca el incremento de producción, ahora con sistema NFT, dado que la producción que se obtiene hidropónicamente por sustrato es baja en relación con la demanda, con este sistema se busca un aumento significativo de 5 a 10 kg por semana de cada variedad (cherry y saladette).

Las instalaciones con las que se cuenta son de buena calidad, están construidas con materiales resistentes, tanto la estructura como el recubrimiento; la estructura son tubos cuadrados galvanizados con duración de más de 15 años,

mientras que el plástico tiene una durabilidad de más de cinco años, es calibre 60 y deja pasar un porcentaje de luz del 80 % necesario para la gran mayoría de hortalizas.

## **Debilidades**

La venta de algunas hortalizas no es tan rápida en ocasiones, aun no se cuenta con clientes que adquieran más de 80 piezas por semana, es por ello que se buscan clientes en diferentes lugares los cuales garanticen una demanda constante del producto.

Falta capacitar al personal con cursos en temas administrativos, debido a que es bien sabido que el tema productivo lo tienen bien desarrollado, pero en el tema de mercadeo aún falta mucho por conocer.

### **6.1.3 Procesos**

Se realizaron las siguientes preguntas para este apartado:

#### **1.- ¿En qué consiste el cultivo hidropónico?**

El cultivo hidropónico es muy sencillo, cuando ya se domina gran parte del tema teórico y práctico. El primer paso para realizarlo es la germinación de la semilla en un sustrato y contenedor adecuado, una vez germinada la semilla y con su par de hojas verdaderas estará lista para su trasplante, el lugar donde se quedará fija hasta alcanzar un adecuado crecimiento y desarrollo. En el caso de las lechugas es un poco diferente; para su cultivo, la semilla es sembrada en pequeños vasos de plástico a los cuales se les hace orificios, se llenan de sustrato y se agrega una pequeña tela, que servirá para darle humedad a la semilla, el proceso de germinación va de un par de días a poco menos de una semana. Se agrega agua mediante una pequeña regadera o como lo hacemos hoy, se realizan germinaciones de hasta 70 lechugas y se ponen en bancadas o cajas de plástico con agua, hasta que alcanzan una altura de 5 cm o aparecen las primeras hojas verdaderas, entonces se realiza el trasplante a su lugar definitivo donde crecerán, este es el sistema NFT, aquí hay una corriente de agua con oxígeno y nutrientes necesarios para el óptimo crecimiento y desarrollo de las plantas es un sistema semiautomatizado, donde solo se supervisan la cantidad de nutrientes y agua, esto se realiza con el potenciómetro, este instrumento sirve para medir el pH de la solución y garantizar con ello una buena absorción de nutrientes por parte de la planta. El conductímetro es el instrumento con el cual se mide la cantidad de sales disueltas en la solución para su posterior asimilación a la planta. La cosecha de la lechuga se da mes y medio a dos meses después de la siembra.

El proceso productivo del jitomate es diferente, su germinación se realiza en charolas germinativas con una mezcla de sustratos y dependiendo de las condiciones de humedad y temperatura dentro del invernadero, la germinación de la semilla se da de 20 a 25 días. La altura para realizar el trasplante es de unos 10 cm por tamaño de plántula, a la hora en que se efectúa el trasplante debemos asegurarnos que no se lastime el sistema radical de las plántulas, ya que al hacerlo, se convierte en un mal trasplante y en consecuencia la plántula muere. Por fácil que parezca, es una cuestión más técnica. El lugar definitivo donde se establecen las plántulas son bolsas de 35 x 35 cm, llenadas con una mezcla de sustratos entre perlita y fibra de coco, el éxito de la cosecha de los frutos se dará en gran medida a los cuidados que se tengas de este punto hacia delante, dependerá de la supervisión constante de humedad, luz, plagas, adecuada poda y cantidad de nutrientes necesaria en las etapas de crecimiento y desarrollo en las plantas. Así es como se da el proceso productivo hidropónico en el invernadero Ixachitlan.

## **2.- ¿Cuáles son las ventajas del proceso hidropónico?**

Se enlistan de la siguiente manera

- i. Cultivos libres de parásitos, bacterias, hongos y contaminación.
- ii. Reducción de costos de producción.
- iii. Independencia de los fenómenos meteorológicos.
- iv. Permite producir cosechas en contra estación.
- v. Menos espacio y capital para una mayor producción.
- vi. Ahorro de agua, que se puede reciclar.
- vii. Ahorro de fertilizantes e insecticidas.
- viii. Se evita la maquinaria agrícola (tractores, rastras, etcétera).
- ix. Limpieza e higiene en el manejo del cultivo.
- x. Mayor precocidad de los cultivos.
- xi. Alto porcentaje de automatización.
- xii. Mejor y mayor calidad del producto.
- xiii. Altos rendimientos por unidad de superficie.
- xiv. Aceleramiento en el proceso de cultivo.
- xv. Posibilidad de cosechar repetidamente la misma especie de planta al año.
- xvi. Productos libres de químicos no nutrientes.

## **3.- ¿Cuáles son los costos de operación?**

La producción de una planta de lechuga es de uno a dos pesos, en cuanto al costo de producción de 1 kg de jitomate, varía dependiendo de la cantidad de sales nutritivas que se ocupen y las cosechas que se obtengan de cada planta madura.

#### **4.- ¿Qué hortalizas produce la microempresa?**

Actualmente la producción de hortalizas está encaminada mayormente a lechuga, jitomate, plantas aromáticas y medicinales, en menor grado tomate, cebolla, calabaza, entre otras.

Por otro lado, se tiene a la venta solución nutritiva estandarizada, venta de bioinsecticidas, bioplaguicidas y sustratos.

#### **5.- ¿Qué servicios ofrece la empresa?**

Producción de plántulas, control de plagas y enfermedades, asesoramiento y mejoramiento de instalaciones.

Se ofrecen cursos y talleres a escuelas, sector gobierno y particulares.

#### **6.- ¿Cuáles son los costos de los servicios y productos?**

En cuanto a servicios de asesoría, mantenimiento y producción de hortalizas se refiere, no existe tarifa establecida, ya que depende mucho del lugar, tipo de producción, plantas y problemas que se encuentren. Es por ello que no se puede establecer una cantidad fija.

En cuanto a productos se refiere solo algunos tienen un precio fijo, como lo es el caso de la lechuga con un costo de \$20.00 en sus diferentes variedades, el jitomate \$38.00 kg y las demás hortalizas varían dependiendo la época del año, mientras que en plantas aromáticas y medicinales, se tienen presentaciones de sobres de 5.00 y \$10.00 pesos respectivamente.

En el caso de sales nutritivas existen presentaciones de 500 g con un valor de \$50.00 y 1 kg con valor de \$90.00.

#### **7.- ¿La empresa cuenta con algún tipo de certificación?**

Actualmente se encuentra en proceso su registro y certificación.

Registro por parte de SENASICA, que se otorga para la elaboración, distribución, manejo, almacenaje, anuncio y comercialización de los productos que cumplan con los requisitos establecidos por la SAGARPA dentro del territorio nacional, así como para su importación y exportación.

La certificación se está dando por parte de Mayacert Certifier, la cual es entidad líder en multi certificación de los sistemas de producción agropecuarios, proceso e industrialización, se ha dado un primer acercamiento y se está a la espera de una visita al invernadero Ixachitlan.

## 8.- ¿En qué ámbito es conocida la empresa?

La familia y amigos la conocieron desde su inicio, se expandió por la manzana y actualmente es el único invernadero hidropónico en el municipio, lo que se busca hoy en día es darlo a conocer en la ciudad de México, donde creemos que existe un buen nicho de mercado para los productos y donde esta pequeña microempresa puede crecer.

Se ha tenido la participación en un tianguis orgánico regional y actualmente se busca que los productos lleguen a Huerto Roma Verde.

**Con base en estas respuestas se detectaron las siguientes:**

### Fortalezas

Producción más rápida y en menor área de superficie.

Mejor calidad del producto, para explicar un poco más a detalle sobre esto; nos enfocaremos en lo dicho por la FAO. Las frutas y verduras son consumidas principalmente por su valor nutritivo, la variedad de sus formas, colores y sabores que las hacen atractivas para la preparación de alimentos. Apariencia, sabor, valor nutritivo y seguridad son los componentes indispensables para garantizar la calidad del producto.

En el siguiente cuadro se describen algunas cosas de las hortalizas producidas en el invernadero Ixachitlan:

Cuadro 6.- Contenido de nutrientes esenciales. (\*, buena; X, muy buena; XX excelente; ■■■, supera los requerimientos diarios).

Producto	Vitamina A	Vitamina C
Lechuga	X	X
Jitomate	*	XX

Fuente: The Packer, 1996; Produce Marketing Association, 2000.

Menos gasto en cuanto a inversión en materia prima y materiales para la construcción de sistemas recirculantes.

## **Debilidades**

Precios del producto un tanto elevados según la lista de precios diarios de ASERCA. ASERCA con datos de SNIIM (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados).

### **6.1.4 El plus de la empresa**

**Para éste apartado se realizó la siguiente pregunta:**

#### **1.- ¿Qué tan importante es para el invernadero Ixachitlan cuidar el medio ambiente y establecer un vínculo con la sociedad?**

De suma importancia, resulta hoy en día tener un mejor acercamiento con las personas para entender sus necesidades y problemas en cuanto a la alimentación y su salud se refiere.

Buscamos pasar de ser una microempresa de producción orgánica e hidropónica a ser un rancho ecológico, en el cual se desarrollen temas encaminados desde asesoría técnica, pláticas, clases, cursos y talleres encaminados a un entendimiento adecuado hombre-producción-naturaleza.

Hoy en día sumamos al producto huevo orgánico con el que ya contamos, uno nuevo: queso artesanal, en apoyo a los pequeños productores de la región, esto con el fin de dar a conocer su producto y servir como un enlace entre ellos con sus posibles compradores.

## **Fortalezas**

Interacción con compradores y sociedad.

Cuidado del medio ambiente

Diversificación de productos.

## **6.2 Identificación de oportunidades y amenazas**

### **6.2.1 Reglamentos y normas relacionadas con cultivos hidropónicos**

#### **Aplicación de la NOM-EM-034-FITO-2000.**

En el diario oficial de la federación se presenta la siguiente información:

NORMA Oficial Mexicana (con carácter de emergencia) NOM-EM-034-FITO-2000, Requisitos y especificaciones para la aplicación y certificación de buenas prácticas agrícolas en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas.

Tiene por objeto establecer los requisitos y especificaciones para la aplicación y certificación de Buenas Prácticas Agrícolas en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas. Estos requisitos y especificaciones son de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las unidades de producción que pretendan obtener esta certificación y usar la contraseña oficial para identificar sus productos.

#### **En el apartado 4.- Especificaciones de la NOM-EM-034-FITO-2000.**

##### **4.1 De las Buenas Prácticas Agrícolas**

###### **4.1.1. Antecedentes sanitarios y fitosanitarios del terreno**

a) No usar terrenos que durante el año previo al ciclo de producción se dedicaron a actividades pecuarias o industriales que impliquen la incorporación de estiércol no tratado, metales pesados u otras fuentes de contaminación.

b) No usar terrenos con antecedentes de alta incidencia de plagas de vegetales (reducción de 50% o más en rendimiento) en el ciclo previo al que se pretende certificar. Este requerimiento no aplica a situaciones en las que las plagas de vegetales no puedan sobrevivir en el suelo, cuando se siembren cultivos no susceptibles a la plaga o cuando se apliquen medidas correctivas que minimicen el riesgo fitosanitario. Las medidas correctivas no deberán representar un riesgo químico.

c) Podrán usarse terrenos en los que se desconozca el historial o los riesgos sanitarios y fitosanitarios o en los que se hayan aplicado medidas correctivas, sólo cuando, mediante pruebas de laboratorio se demuestre que la cantidad de metales pesados y de bacterias coliformes fecales en el suelo no excede los límites especificados en el Apéndice 1.

d) Para el caso de cultivos hidropónicos o en invernadero debe usar suelo proveniente de terrenos que cumplan con lo especificado en los incisos anteriores.

## **4.1.2. Calidad del agua**

### **4.1.2.1. Agua para riego**

4.1.2.1.1. Utilizar agua que no rebase el nivel máximo permisibles de contaminantes básicos, metales pesados, coliformes fecales y huevos de helminto, especificados en el Apéndice 2.

4.1.2.1.2. Reducir al mínimo las siguientes condiciones:

- a) El contacto de la parte comestible con agua de riego en fechas próximas a la cosecha.
- b) El riego que facilite la acumulación o retención de agua en hojas o superficies rugosas de las frutas y hortalizas.

### **4.1.2.2. Agua para manejo postcosecha**

- a) Utilizar agua que cumpla con las especificaciones microbiológicas, químicas y organolépticas.

## **4.1.3. Manejo del cultivo**

### **4.1.3.1 Equipo, herramienta y maquinaria**

Dar mantenimiento al equipo, herramienta y maquinaria utilizada en la Unidad de Producción de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Cuando el mismo entre en contacto con el producto deberá limpiarse y desinfectarse antes de utilizarse.

### **4.1.3.2. Presiembra y siembra**

- a) Realizar labores de presiembra con el fin de provocar la aireación y desinfección natural del suelo y evitar el estancamiento del agua, al mismo tiempo que permita el adecuado desarrollo del cultivo.
- b) Utilizar semilla o material propagativo libre o resistente a plagas, o bien tratado con métodos y productos efectivos contra las plagas de vegetales, que afectan el material de siembra.

### **4.1.3.3. Fertilización**

a) Tratar el estiércol, lodos residuales y otros fertilizantes orgánicos con procedimientos como composteo, pasteurización, secado por calor, radiación ultravioleta, digestión alcalina o combinación de éstos, y constatar mediante pruebas de laboratorio, que el sustrato no excede la cantidad de metales pesados, bacterias coliformes fecales y huevos de helminto.

b) Almacenar y tratar los fertilizantes orgánicos en lugares alejados a las áreas de producción de frutas y hortalizas frescas y en condiciones que eviten la contaminación cruzada por escurrimiento o lixiviación.

### **4.1.3.4. Manejo de plagas de vegetales**

#### **4.1.3.4.1. Uso de plaguicidas**

a) Utilizar únicamente plaguicidas, dosis e intervalo de seguridad autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST) para el cultivo y plaga en cuestión. Cuando la fruta u hortaliza se pretenda exportar, es responsabilidad del interesado utilizar plaguicidas que estén autorizados para el producto, en México y en el mercado de destino, con el fin de evitar el rechazo de embarques.

b) Aplicar los plaguicidas con agua potable y aplicarlos de acuerdo a las instrucciones señaladas en las etiquetas del producto.

c) Mantener los plaguicidas en sus envases originales y almacenados en áreas de acceso restringido y con señalamientos que prohíban el consumo de alimentos y cigarrillos.

d) Someter los envases vacíos a un triple lavado al momento de la preparación del producto y colocarlos en lugares que no representen riesgos de contaminación para el trabajador, suelo, agua y productos vegetales, mientras se envían a los centros de acopio o autorizados para su disposición final. Los envases vacíos no deberán ser utilizados para almacenar alimentos y líquidos.

#### **4.1.3.4.2. Manejo fitosanitario integrado**

Aplicar, cuando procedan las medidas fitosanitarias (prácticas culturales, control biológico y químico) especificadas en las NOM-020-FITO-1995, NOM-023-FITO-1995, NOM-066-FITO-1995 y NOM-075-FITO-1997. También deberá aplicarse el manejo fitosanitario especificado en las NOM-026-FITO-1995 y NOM-049-FITO-1995 que regulan plagas polífagas. Aplicar únicamente las medidas fitosanitarias especificadas en la NOM-037-FITO-1995, cuando se pretenda certificar BPA en productos orgánicos.

#### **4.1.3.4.3. Equipo de aplicación**

- a) Calibrar el equipo de aplicación de insumos antes de ser usado, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- b) Lavar y desinfectar el equipo de aplicación de insumos y recipientes de mezclado minuciosamente después de usarlos.

#### **4.1.4. Cosecha y manejo del producto en campo**

- a) Usar equipos fabricados con materiales no tóxicos y diseñados adecuadamente para permitir su limpieza, desinfección y mantenimiento.
- b) Limpiar y desinfectar antes de iniciar las operaciones, el equipo, contenedores, recipientes y herramientas que entrarán en contacto con frutas y hortalizas frescas.
- c) Empacar productos en campo sólo cuando éstos estén libres de lodo y polvo evidente.

#### **4.1.5. Empacadora**

##### **4.1.5.1. Mantenimiento, higiene y supervisión de las instalaciones, equipos y utensilios**

- a) Las instalaciones deberán cumplir con las siguientes características:

1.- Sistema de desagüe y eliminación de desechos contruidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable.

2.- Libres de escombros o basura.

3.- Diseñadas, construidas o adaptadas, para prevenir la entrada de plagas urbanas y vegetales, así como los contaminantes.

4.- Techo, muros, ventanas y cimientos, libres de grietas o aberturas para evitar el acceso de plagas animales o material contaminante.

5.- Lámparas protegidas para evitar que los cristales se dispersen en caso de que se rompan.

6.- Coladeras protegidas para evitar la introducción de plagas urbanas.

7.- Equipo y maquinaria en buen estado y calibrados de acuerdo a las especificaciones del proveedor.

b) Usar cajas, bolsas, hojas de papel, envases y bandas plásticas de sellado, nuevas, no tóxicas y que se encuentren en buenas condiciones. Estas deberán estar libres de plagas, ser adecuadas para la transportación, refrigeración, almacenaje y estiba.

c) Lavar, desinfectar y escurrir los recipientes, cubetas, cajas y envases antes de ser usados.

d) Lavar y desinfectar todo el equipo, herramientas y vestimenta tales como: botas, guantes, batas, cofias y delantales, inspeccionarlos periódicamente y reemplazarlos cuando el deterioro de los mismos represente un riesgo sanitario o fitosanitarios.

e) Supervisar la limpieza, desinfección y las condiciones de higiene de las instalaciones durante el transcurso de la jornada de trabajo.

En temas de almacenamiento e higiene se refiere podemos anexar lo siguiente:

#### **4.1.5.6. Almacenamiento**

- a) Almacenar el producto en áreas que permitan registrar y mantener la temperatura en los rangos adecuados para su conservación.
- b) El hielo utilizado para conservar el producto deberá producirse con agua que cumpla con las especificaciones microbiológicas, químicas y organolépticas enlistadas en el Apéndice 3.
- c) Analizar, por lo menos cada 60 días, el agua con que se elabora el hielo. En caso de que el hielo sea comprado, exigir al proveedor los resultados que constaten la calidad del agua utilizada para fabricar el hielo.

#### **4.1.6. Transporte**

- a) Usar equipo de transporte limpio y que no haya sido usado en actividades que representen un riesgo de contaminación al producto, a menos que se lave y desinfecte adecuadamente.
- b) Usar cajas de carga libres de materias extrañas, sustancias químicas, roturas o aberturas.
- c) Realizar la carga y descarga del producto de tal manera que se minimicen los riesgos sanitarios y fitosanitarios.
- d) Registrar y vigilar la temperatura del interior de la caja para asegurarse que ésta se mantiene en un rango apropiado para la conservación sanitaria y fitosanitaria del producto.
- e) Identificar cada embarque con una boleta que contenga el nombre del transporte, transportista, nombre del productor y/o empacadora, fecha de embarque, números de lote, variedad y cantidad de producto.

#### **4.1.7. Trabajadores**

##### **4.1.7.1. Higiene**

a) Capacitar a los trabajadores, encargados de campo y la empacadora para que reconozcan y eviten actividades que representan un riesgo de contaminación, tales como: fumar, comer, escupir, masticar chicle, toser sobre el producto sin protección, introducir alimentos a las áreas de cultivo o selección y defecar en el terreno de cultivo.

b) Los trabajadores deberán cortarse las uñas, lavarse las manos cada que inicien las actividades de manipulación del producto, no usar joyas, relojes u otros accesorios, mientras realice las actividades de manejo del cultivo, cosecha y selección.

c) Supervisar que adicionalmente a las actividades antes señaladas, el personal que manipule el producto en la empacadora, use ropa protectora, cubrepelo, y otros accesorios que minimicen los riesgos de contaminación.

##### **4.1.10. Documentos y registros**

El responsable técnico deberá llevar bitácoras de mantenimiento, manejo del cultivo, cosecha, empacadora, transporte del producto, limpieza e higiene de las instalaciones y salud de los trabajadores. Las bitácoras deberán ser firmadas por el o los responsables de supervisar cada una de estas actividades y el contenido de las mismas deberán permitir mediante rastreo, establecer el origen de cualquier lote del producto.

##### **Debilidades**

No aplicar correctamente en el invernadero las NOM-020-FITO-1995, NOM-023-FITO-1995, NOM-066-FITO-1995, NOM-075-FITO-1997, NOM-026-FITO-1995, NOM-049-FITO-1995 y NOM-037-FITO-1995, cuando se pretenda certificar BPA en productos orgánicos.

##### **Oportunidades**

Gran crecimiento en zonas urbanas.

La misma normatividad para Buenas Prácticas Agrícola (BPA), aplica para la producción de cultivos hidropónicos.

Más y mejor información, en relación con el cultivo de hidroponía sería una alternativa para dar a conocer a la gente las ventajas que tienen estas verduras y esta manera de producir alimentos en el entorno. Debido al cambio de hábitos alimenticios y de salud que se genera hoy en día en los consumidores, representa una buena oportunidad para insertar este producto en el mercado.

### **Amenazas**

Un campo en crecimiento, poco explorado en muchas zonas del país.

Desconocimiento por parte de agricultores y sociedad en general.

Mercado ocupado en las ciudades por los productos tradicionales convencionales.

### **6.2.2 La hidroponia como negocio**

Esta oportunidad de negocio es para aquellos emprendedores que deseen incursionar en el agro o cuenten con un terreno disponible y que quieran convertirlo en semillero de grandes ganancias.

Con en esta técnica, que no impacta negativamente el medio ambiente, se pueden cultivar verduras, frutas, flores, plantas aromáticas y ornamentales de excelente calidad en un reducido espacio.

El agro mexiquense es uno de los sectores que enfrenta la apatía de las autoridades; la falta de un real interés que fomente esta actividad, pilar de la economía de cientos de campesinos, ha provocado que paulatinamente se abandone la tierra y sus poseedores emigren a las grandes ciudades en busca de un sostén económico.

Se pronostica que el 70% de la población vivirá en zonas urbanas para el 2050. (Asociación Hidropónica Mexicana).

Sin duda la demanda de los productos agrícolas no será suficiente para satisfacer las grandes necesidades de estas zonas urbanas.

La agricultura en la Ciudades, también tendrá beneficios importantes para la seguridad alimentaria, junto con las regiones rurales.

Para superar la escasez de tierra, agua y otros recursos relacionados, como la contaminación biológica y abiótica, y el alto costo de la mano de obra, etc.

La hidroponía o cultivo sin suelo jugará un papel importante en la agricultura del futuro y son de un gran valor para los sistemas ecológicos, según datos de la Asociación Hidropónica Mexicana A. C.

### **6.2.3 Competencia**

A nivel local, no existe ningún otro invernadero dedicado a la producción hidropónica de hortalizas y tan especializado en estos dos productos en particular, a nivel regional se tiene la presencia de la Asociación Hidropónica Mexicana A. C., en la ciudad de Toluca, así también existen varios negocios dedicados a producir hortalizas mediante hidroponía en toda la ciudad de México y a nivel nacional, aunque no se tiene el registro total de negocios que operan mediante este sistema, se sabe que hay una buena cantidad de ellos, algunos de estos negocios están ya consolidados como medianas empresas que se dedican al abastecimiento de toda la materia prima para la producción de plantas y algunos otros se encuentran iniciando como microempresas.

La competencia que tenemos en este sentido viene encaminada no solo por la parte de otras organizaciones o microempresas, si no, por todo lo que tienen que ofrecer y los precios a los que ofertan sus productos, es por ello que la calidad de las hortalizas es una determinante para que adquieran los productos, ese es el valor agregado; ofrecer un producto de buena calidad, a un precio accesible y sobre todo con la certeza de que está libre de enfermedades, plagas, pesticidas dañinos para el ser humano y su entorno.

Lo que se oferta es la idea de un producto más saludable y rico en nutrientes.

## **Oportunidades**

Falta de microempresas o invernaderos dedicados a una agricultura ecológica, es decir, que se base en la sustentabilidad de los recursos.

## **Amenazas**

Costos por parte de productores a nivel regional más baratos.

Precio más elevado en los productos del invernadero Ixachitlan.

Demanda pequeña en cuanto a productos hidropónicos.

Falta de apoyo por parte del gobierno municipal o estatal para acrecentar el negocio y volverlo competente en comparación con empresas regionales.

### **6.2.4 Clientes**

Los clientes frecuentes del invernadero Ixachitlan, se han ido buscando a través del tiempo, comenzó primero con la familia y conocidos, después se extendió el mercado hacia un par de restaurantes. En este sentido lo que se busca es producir un poco más y asegurar la venta del producto, buscando nuevas oportunidades en restaurantes donde requieran una mayor cantidad de producto.

## **Oportunidades**

Un mercado poco explorado hasta la actualidad.

## **Amenazas**

Falta de conocimiento por parte de los restaurantes en productos hidropónicos.

Mayor competencia de otros productores o empresas.

### **6.2.5 Plan de mercadeo**

#### **Etapas 1.- Definición del objeto de análisis**

El plan estratégico de marketing para el invernadero Ixachitlan.

## Etapa 2.- Análisis estratégico de la situación

Al comienzo de la producción se obtenía un total de 20-30 piezas de lechuga hidropónica, actualmente se producen 70 piezas semanales, mientras que las cosechas de jitomate variedad saladette y cherry son de 5 kg c/u por semana. Se busca que en un futuro de 2 naves pequeñas pasemos a 4, en donde dos tengan unos 300 m<sup>2</sup> para producción hidropónica y se produzca por lo menos el doble de lechugas y cinco veces más jitomate.

Con lo que se busca un incremento notable en la producción y mercadeo de productos por éste método de cultivo, formando una empresa con buenas bases para su desarrollo y la cual tenga una estabilidad para competir satisfactoriamente en el mercado.

## Etapa 3. Diagnóstico de la situación

**Cuadro 7. Matriz FODA**

	<b>ANÁLISIS INTERNO</b>	<b>ANÁLISIS EXTERNO</b>
<b>POSITIVOS</b>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personal capacitado en temas especializados como: producción de hortalizas, producción hidropónica, bioinsecticidas, plantas medicinales, composteo, tipo de sustratos, etc.</li> <li>○ Se pueden producir por semana hasta 150 lechugas de diferente especie.</li> <li>○ Producción de 5 kg semanales de jitomate de dos variedades.</li> <li>○ Producción más rápida y en menor área de superficie.</li> <li>○ Mejor calidad del producto.</li> <li>○ Menos gasto en cuanto a inversión en materia prima y materiales para la construcción de sistemas recirculantes.</li> <li>○ Interacción con compradores y sociedad.</li> <li>○ Cuidado del medio ambiente</li> <li>○ Diversificación de productos.</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Escasez de hortalizas de buena calidad en zonas urbanas.</li> <li>○ La misma normatividad para Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), aplica para la producción de cultivos hidropónicos.</li> <li>○ Más y mejor información, en relación con el cultivo de hidroponía.</li> <li>○ Falta de microempresas o invernaderos dedicados a una agricultura más ecológica, es decir, que se base en la sustentabilidad de los recursos.</li> <li>○ Incremento de la demanda de alimentos saludables, de calidad y a precios accesibles.</li> </ul>
	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personal no capacitado en temas especializados como: mercadeo, gestión financiera, planeación estratégica y emprendimiento.</li> <li>○ No existe un plan de mercadeo por</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Desconocimiento de cómo funcionan estos sistemas por parte de agricultores y sociedad en general.</li> <li>○ Mercado ocupado en las ciudades por los productos tradicionales</li> </ul>
<b>NEGATIVOS</b>		

- 
- |  |  |
|--|--|
| <p>parte de la empresa, ni tampoco personal calificado para la venta de producto a clientes potenciales (grandes cadenas comerciales).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ La venta de algunas hortalizas no es tan rápida en ocasiones.</li><li>○ Precios del producto un tanto elevados según la lista de precios diarios de ASERCA.</li></ul> | <p>convencionales.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Costos por parte de productores a nivel regional más baratos.</li><li>○ Precio más elevado en los productos del invernadero Ixachitlan.</li><li>○ Demanda pequeña en cuanto a productos hidropónicos.</li><li>○ Falta de apoyo por parte del gobierno municipal o estatal para acrecentar el negocio y volverlo competitivo en comparación con empresas regionales.</li></ul> |
|--|--|
- 

#### **Etapa 4.- Planificación estratégica**

##### **Objetivos de venta:**

60-70 piezas de lechuga por semana

5 kg de jitomate saladette y 5 kg de jitomate cherry por semana.

Deseamos incrementar las unidades vendidas de producto un 50% respecto de las vendidas en 2016 durante los próximos 3 años.

##### **Estrategias comerciales**

**Estrategia de segmentación.** Personas interesadas por una buena alimentación y calidad de vida (restaurantes de comida orgánica).

**Estrategia de posicionamiento.** Calidad del producto, mayor frescura, mejor nutrición.

**Estrategia de marca.** **Invernadero “Ixachitlan”**

**Estrategias de precio;** \$20 lechuga, \$35 y \$40 jitomate saladette y cherry.

**Estrategia de distribución.** Mediante canal directo, es decir producción de hortalizas y venta de las mismas hasta hacerlo llegar al consumidor final sin intermediarios.

**Estrategia de comunicación.** Actualmente se desarrolla por publicidad (redes sociales) y venta personal.

**Cuadro 8. Determinación del programa de acciones**

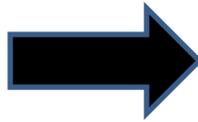
Acciones	Responsable	Momento	Presupuesto (\$)
Publicidad en redes sociales	Área de ventas	2016- 2018	200.00/ mes
Inversión en promoción de ventas	Director General y Área de ventas	2016-2018	500.00/ 3 meses
Ventas por internet	Área de ventas	2016	100.00/ mes
Atención al cliente y contratación de un auxiliar	Director General	2017-2018	400.00/ mes
Oferta del producto a restaurantes	Área de ventas y Auxiliar	2017- 2018	300.00/ mes

Estas son las acciones que tiene contemplado este plan de marketing para la empresa invernadero Ixachitlan, con una duración de tres años y en donde se pretende observar cambios desde el primer semestre de implementar el plan.

#### **6.2.6 Módulo experimental**

Para el aumento de producción de jitomate, se experimentará con dos módulos de sistema NFT con medidas de 5x1 m, se aplicará la misma técnica que se tiene registrada con las lechugas, solo que no será en tubos de pvc, sino, en madera recubierta de plástico en forma de canaleta, con lo que se pretende una buena asimilación de los nutrientes y que no se desperdicie tanta solución nutritiva, como en el sistema de sustratos, así se aprovechará mucho mejor el agua y los nutrientes, se invertirá en menos mano de obra y se espera la incidencia de menos plagas.

Imagen 5. Representación de un sistema hidropónico en sustrato a un NFT modificado.



### 6.3 ELABORACIÓN DE LA MATRIZ FODA

ANÁLISIS INTERNO		ANÁLISIS EXTERNO	
POSITIVOS	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personal capacitado en temas especializados como: producción de hortalizas, producción hidropónica, bioinsecticidas, plantas medicinales, composteo, tipo de sustratos, etc.</li> <li>○ Se pueden producir por semana hasta 150 lechugas de diferente especie.</li> <li>○ Producción de 5 kg semanales de jitomate de dos variedades distintas.</li> <li>○ Producción más rápida y en menor área de superficie.</li> <li>○ Mejor calidad del producto.</li> <li>○ Menos gasto en cuanto a inversión en materia prima y materiales para la construcción de sistemas recirculantes.</li> <li>○ Interacción con compradores y sociedad.</li> <li>○ Cuidado del medio ambiente</li> <li>○ Diversificación de productos y servicios.</li> <li>○ Equipo comprometido.</li> </ul>		<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Escasez de hortalizas de buena calidad en zonas urbanas.</li> <li>○ La misma normatividad para Buenas Prácticas Agrícola (BPA), aplica para la producción de cultivos hidropónicos.</li> <li>○ Más y mejor información, en relación con el cultivo de hidroponía.</li> <li>○ Falta de microempresas o invernaderos dedicados a una agricultura más ecológica, es decir, que se base en la sustentabilidad de los recursos.</li> <li>○ Demanda de alimentos saludables, de calidad y a precios accesibles.</li> <li>○ Estilo de vida totalmente diferente al de hace diez años atrás.</li> <li>○ Mayor demanda de alimentos y contaminación de suelos a nivel nacional, crecimiento de empresas hidropónicas a nivel local.</li> <li>○ Tecnologías productivas al alcance.</li> <li>○ Sociedades civiles buscan al invernadero para impartir cursos y talleres.</li> <li>○ Establecer sinergia con otras empresas o personas, para dar una mayor difusión en las ciudades sobre el invernadero.</li> </ul>

**DEBILIDADES**

- Personal no capacitado en temas especializados como: mercadeo, gestión financiera, planeación estratégica y emprendimiento.
- No existe un plan de mercadeo por parte de la empresa, ni tampoco personal calificado para la venta de producto a clientes potenciales (grandes cadenas comerciales).
- La venta de algunas hortalizas no es tan rápida en ocasiones.
- Precios del producto un tanto elevados según la lista de precios diarios de ASERCA.

**AMENAZAS**

- Desconocimiento de cómo funcionan estos sistemas por parte de agricultores y sociedad en general.
- Mercado ocupado en las ciudades por los productos tradicionales convencionales.
- Costos por parte de productores a nivel regional más baratos.
- Demanda pequeña en cuanto a productos hidropónicos.
- Falta de apoyo por parte del gobierno municipal o estatal para acrecentar el negocio y volverlo competitivo en comparación con empresas regionales.
- Empresas consolidadas con más de 5 años de experiencia.

## 6.4 ANÁLISIS DE LA MATRIZ FODA

<p style="text-align: center;"><b>Internos</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>Externos</b></p>	<p><u>Fortalezas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personal capacitado en temas especializados como: producción de hortalizas, producción hidropónica, bioinsecticidas, plantas medicinales, composteo, tipo de sustratos, etc.</li> <li>○ Producción más rápida y en menor área de superficie.</li> <li>○ Mejor calidad del producto.</li> <li>○ Menos gasto en cuanto a inversión en materia prima y materiales para la construcción de sistemas recirculantes</li> <li>○ .</li> <li>○ Interacción con compradores y sociedad.</li> <li>○ Cuidado del medio ambiente</li> <li>○ Diversificación de productos y servicios.</li> </ul>	<p><u>Debilidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personal no capacitado en temas especializados como: mercadeo, gestión financiera, planeación estratégica y emprendimiento.</li> <li>○ No existe un plan de mercadeo por parte de la empresa, ni tampoco personal calificado para la venta de producto a clientes potenciales (grandes cadenas comerciales).</li> <li>○ La venta de algunas hortalizas no es tan rápida en ocasiones.</li> <li>○ Precios del producto un tanto elevados según la lista de precios diarios de ASERCA.</li> </ul>
<p><u>Oportunidades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Escasez de hortalizas de buena calidad en zonas urbanas.</li> <li>○ La misma normatividad para Buenas Prácticas Agrícola (BPA), aplica para la producción de cultivos hidropónicos.</li> <li>○ Más y mejor información, en relación con el cultivo de hidroponía.</li> <li>○ Falta de microempresas o invernaderos dedicados a una agricultura más ecológica, es decir, que se base en la sustentabilidad de los recursos.</li> <li>○ Demanda de alimentos saludables, de calidad y a precios accesibles.</li> <li>○ Sociedades civiles buscan al invernadero para impartir cursos y talleres.</li> <li>○</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener la capacitación del personal, no solo en el ámbito productivo, también en el administrativo y que conozca la normatividad aplicada a estas técnicas productivas.</li> <li>2. Seguir la transición de una agricultura tradicional a una más ecológica, encaminada a todos los beneficios que esta pueda traer consigo.</li> <li>3. Búsqueda no solo de estas dos opciones de hortalizas, al existir una diversificación de servicios y productos la empresa se vuelve más competitiva en el mercado.</li> <li>4. Implementar tecnología amigable con el medio ambiente, junto con las buenas prácticas agrícolas, los cuales permitirán ofertar un mejor producto a las personas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acudir a cursos y capacitación en temas administrativos, gestión financiera y planeación estratégica ayudará en gran medida a un mejor desarrollo de la empresa.</li> <li>2. Un buen desarrollo de un plan de marketing para el invernadero y el seguimiento de la normatividad para las buenas prácticas agrícolas permitirá a la empresa una mejor oferta de sus productos.</li> <li>3. Estandarizar los precios del jitomate y lechuga para poder competir en el mercado.</li> <li>4. Adquirir experiencia por medio de diplomados para diseñar estrategias que mejoren la competitividad del invernadero Ixachitlan.</li> </ol>
<p><u>Amenazas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Desconocimiento de cómo funcionan estos sistemas por parte de agricultores y sociedad en general.</li> <li>○ Mercado ocupado en las ciudades por los productos tradicionales convencionales.</li> <li>○ Costos por parte de productores a nivel regional más baratos.</li> <li>○ Precios más bajos en los productos tradicionales.</li> <li>○ Demanda pequeña en cuanto a productos hidropónicos.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Información más completa y detallada sobre los cultivos hidropónicos y los beneficios que estos tienen sobre la población, los agricultores y el medio ambiente.</li> <li>2. Dar a conocer todos los beneficios que las hortalizas hidropónicas tienen, acrecentará la demanda y generará un cambio de opinión en los consumidores.</li> <li>3. Estandarizar los precios de los productos y servicios del invernadero Ixachitlan.</li> <li>4. Incrementar la promoción por diversos medios, difundir los grandes beneficios de la hidroponía.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una buena estrategia de distribución y atención al cliente mostrarán los resultados en poco tiempo.</li> <li>2. Dentro del plan de marketing, las estrategias de comunicación y precio están orientadas a que el consumidor se familiarice con el producto y así lo conozca más y mejor.</li> <li>3. El invernadero mantendrá sus precios un poco abajo del precio del mercado.</li> <li>4. Sacar una línea de productos de exclusivos del invernadero.</li> </ol>

Del cuadro anterior se desprenden las siguientes estrategias:

## **F-O Estrategias MAX-MAX**

### **Estrategias que utilizan las Fortalezas para maximizar las Oportunidades**

1. Mantener la capacitación del personal, no solo en el ámbito productivo, también en el administrativo y que conozca la normatividad que se aplica a estas técnicas productivas.
2. Seguir la transición de una agricultura tradicional a una más ecológica, encaminada a todos los beneficios que esta pueda traer consigo.
3. Búsqueda no solo de estas dos opciones de hortalizas, al existir una diversificación de servicios y productos la empresa se vuelve más competitiva en el mercado. Dado que aún es una empresa pequeña y una variedad más amplia en sus productos es necesaria para tener más oportunidades de crecimiento, se pretende a mediano plazo, conforme se genere crecimiento se optará por la producción intensiva y a mayor escala de jitomate y lechuga.
4. Implementar buenas prácticas agrícolas, para ofrecer un producto de buena calidad a las personas.

## **D-O Estrategias MIN-MAX**

### **Estrategias para minimizar las Debilidades aprovechando las Oportunidades**

1. Acudir a cursos y capacitación en temas administrativos, gestión financiera y planeación estratégica ayudará en gran medida a un mejor desarrollo de la empresa.
2. Un buen desarrollo de un plan de marketing para el invernadero y el seguimiento de la normatividad para las buenas prácticas agrícolas permitirá a la empresa una mejor oferta de sus productos.
3. Estandarizar los precios del jitomate y lechuga para poder competir en el mercado.
4. Adquirir experiencia por medio de cursos, talleres o diplomados para diseñar estrategias que mejoren la competitividad del invernadero

Ixachitlan y fortalezcan la formación del recurso humano en el tema financiero y de mercadeo.

### **F-A Estrategias MAX-MIN**

#### **Estrategias que utilizan las Fortalezas para minimizar las Amenazas**

1. Información más completa y detallada sobre los cultivos hidropónicos y los beneficios que estos tienen sobre la población, los agricultores y el medio ambiente.
2. Dar a conocer todos los beneficios que las hortalizas hidropónicas tienen, acrecentará la demanda y generará un cambio de opinión en los consumidores.
3. Estandarizar los precios de los productos y servicios del invernadero Ixachitlan.
4. Difundir intensamente a través de diversos medios, los grandes beneficios de la hidroponia.

### **D-A Estrategias MIN-MIN**

#### **Estrategias para minimizar las Debilidades evitando las Amenazas**

1. Una buena estrategia de distribución y atención al cliente mostrarán los resultados en poco tiempo.
2. Dentro del plan de marketing, las estrategias de comunicación y precio están orientadas a que el consumidor se familiarice con el producto y así lo conozca más y mejor.
3. El invernadero mantendrá sus precios un poco abajo de la oferta del mercado.
4. Sacar una línea de productos de exclusivos del invernadero.

## 7. CONCLUSIONES

El análisis FODA del invernadero Ixachitlan permitió identificar su situación real, para trabajar los procesos que permitan el desarrollo de sus objetivos en los plazos deseados, de acuerdo al programa de acciones.

La técnica hidropónica es una fuente redituable de empleos tanto en ciudades como en campo; debido principalmente a la degradación de los suelos, causada por la contaminación de productos químicos y erosión, sumado a escasas de agua.

Las fortalezas del invernadero Ixachitlan son particularmente contar con personal capacitado en producción, tener una producción continua semanal de jitomate y lechuga, capacidad para una producción más rápida y en menor área de superficie, así como ofrecer productos de mayor calidad.

Las debilidades identificadas son; que no tiene un plan de marketing, por lo que la venta de productos no es tan rápida o eficiente y el producto tiene un precio elevado.

Las principales oportunidades son; la demanda de alimentos que no estén fertilizados con productos químicos nocivos al ambiente y al ser humano, en el tipo de producto con respecto a otras empresas es que se ofrece producto de calidad y a un precio menor y finalmente, la tecnología productiva está al alcance de los productores.

Las amenazas identificadas son el mercadeo de productos tradicionales cultivados de forma convencional, la demanda de productos hidropónicos aun es pequeña y el desconocimiento y falta de información por parte de la sociedad y los consumidores.

De acuerdo al análisis FODA realizado, establecer las estrategias y metodologías a desarrollar durante los próximos dos años, para mejorar en todos sus aspectos al invernadero Ixachitlan.

El plan de marketing elaborado, buscará la óptima comercialización para lechuga y jitomate, haciendo una mejor proyección del invernadero Ixachitlan.

El plan de acción permitirá mantener las fortalezas identificadas e intervenir pertinentemente en aquellas áreas de oportunidad del invernadero.

El sistema de canaletas será el que se debe de usar para aumentar la producción de jitomate.

De enero a marzo no es conveniente obtener producción ya que en el nivel nacional es cuando más producción hay, en tanto que junio y julio es donde se deberá tener producción.

## **8. RECOMENDACIONES**

Crecer en las áreas de producción y ventas, en los próximos dos años. Teniendo presente siempre la calidad, cantidad y precio de los productos del invernadero Ixachitlan.

Minimizar la cantidad de material que se ocupa en producción, utilizando sustrato.

Consolidar lo más rápidamente posible al invernadero como una pequeña microempresa en cuanto a su funcionamiento.

Capacitar constantemente en todas las áreas al personal del invernadero.

Emplear tecnologías amigables con el medio ambiente y con las plantas producidas.

Obtener directamente de distribuidores los materiales de producción.

Producir en épocas donde la oferta del producto sea baja (oferta-demanda), mientras que la demanda sea alta.

## 9. REFERENCIAS

Alpizar, L. 2006. Hidroponía: Cultivo sin tierra. Cartago, CR, Tecnología de Costa Rica. 105 p.

Álvarez, M. 2011. Multiplicación de plantas. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. 96 p.

Álvarez, M. 2011. Hidroponía. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp 95.

Armendáriz - Erives, S. 2007. Desafíos y riesgos agrícolas ante el calentamiento global. En Oportunidades y retos de la Ingeniería Agrícola ante la globalización y el cambio Climático. UACH-URUZA. Pp. 73-79.

Barbado, J. 2009. Hidroponía. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. 192 p.

Barrón, A.; Sifuentes O., E. L.; Hernández T., J. M. 2002. Apertura económica en las frutas y hortalizas de exportación en México: un acercamiento al estudio de la segmentación de los mercados de fuerza de trabajo. Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit, México. 232 p.

Castañeda, M. R.; Ventura, R. E.; Peniche, V. R. 2007. Análisis y simulación del modelo físico de un invernadero. Agrociencia 41(03): 317-355.

Macías M., A. 2010. Competitividad de México en el mercado de frutas y hortalizas de Estados Unidos de América. Agroalimentaria 16(31): 31-48.

Maroto, J. 2008. Elementos de horticultura general. 3ª ed. Editorial Mundi-Prensa. Barcelona, España.

Maroto, B. J. V. 2000. Botánica (taxonomía y fisiología) y adaptabilidad, pp. 28-41. In: La lechuga y la escarola. 1ª Ed. Maroto, B. J. V.; Miguel, G. A.; Baixauli, S. C. (eds.). Mundi Prensa S. A. Madrid, España.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (FAO - SAGARPA). 2007. Producción de hortalizas a cielo abierto y bajo condiciones protegidas. México. 33 pp. Disponible en: [www.sagarpa.gob.mx/pesa/docs\\_pdf/proyectos\\_tipo/invernaderos.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/pesa/docs_pdf/proyectos_tipo/invernaderos.pdf). Fecha de recuperación: 18 de diciembre de 2008.

Resh M., H. 1992. Cultivos Hidropónicos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. Pp. 95-178.

Ryder, E.J. 1986. Lettuce breeding. In: Breeding Vegetable Crops, M.J. Bassett.(ed). AVI Publishing Westport. New York, United States. pp. 433-474.

Sánchez del C., F.; P. Espinosa R., E. Escalante R. 1991. Producción superintensiva de jitomate en hidroponía bajo invernadero: avances de investigación. Revista Chapingo 78:62-68.

Sánchez, del C. F.; Escalante, R. E. R. 1988. Hidroponía. 3ª ed. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 194 p.

SIAP. 2009. Servicio de Información Agroalimentaria y Pecuaria. Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/sistemasproducto/agriculturaprotegidad.pdf> fecha de consulta: 13/Junio/2016.

SIAP. 2010. Servicio de Información Agroalimentaria y Pecuaria. Recuperado de: [http://www.siap.gob.mx/sistema\\_productos](http://www.siap.gob.mx/sistema_productos) fecha de consulta: 13/Junio/2016.

SIAP. 2011. Datos estadísticos [en línea]. México Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/> fecha de consulta: 13/Junio/2016.

Steiner George A., (1995). Planeación Estratégica. Edit. CECSA, México.

Talancón, H. P. 2007. La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales.

Takashashi, K. 1984. Injury by continuous cropping in vegetables: various problems in the cultivation using grafted plants. Yasai Shikenjo Kenkyu Shiryo 18: 87-89.

Urrestarazu G., M.; Salas S., C. 2004. Sistemas con sustrato y recirculación de la disolución nutritiva, pp. 362-420. In: Tratado de cultivo sin suelo. 2ª Ed. Urrestarazu G., M. (ed.). Mundi Prensa S. A. Madrid, España.

Velasco H., E. y Nieto A., R. 2005. Cultivo de Jitomate en hidroponía e invernadero. Editorial UACH. México.

## ANEXO I



SEMINARIO DE TESIS "FORMACION EMPRESARIAL EN DESARROLLO SUSTENTABLE"



### Entrevista

#### Invernadero "Ixachitlan"

1.- ¿Cuántas personas trabajan la empresa?

---

2.- ¿Cómo se encuentra organizada la empresa?

---

3.- ¿El personal cuenta con un historial en cuanto a cursos de capacitación?

---

#### Capacidades

4.- ¿Con qué infraestructura cuenta la empresa?

---

5.- ¿Con qué equipo cuenta la empresa para optimizar el trabajo?

---

6.- ¿Cuentan con las medidas y el equipo de seguridad necesarios, para garantizar la inocuidad e higiene del producto?

---

7.- ¿Con que frecuencia se realiza mantenimiento al equipo?

---

8.- ¿Cuáles son los costos de mantenimiento?

---

#### Procesos

9.- ¿En qué consiste el proceso hidropónico?

---



## Entrevista

### Invernadero "Ixachitlan"

10.- ¿Cuáles son las ventajas del proceso hidropónico?

---

11.- ¿Cuáles son los costos de operación?

---

12.- ¿Con qué productos cuenta la empresa?

---

13.- ¿Qué servicios ofrece la empresa?

---

14.- ¿Cuáles son los costos de los servicios y productos?

---

15.- ¿La empresa cuenta con algún tipo de certificación?

---

16.- ¿En qué ámbitos es conocida la empresa?

---

---