



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

## FACULTAD DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGÓN

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA PARA EL  
ESTABLECIMIENTO DE UN INVERNADERO PARA EL CULTIVO  
DE PIMIENTO MORRÓN ORGÁNICO. EN LA LOCALIDAD DE LAS  
LAJITAS MUNICIPIO DE EL MARQUÉS ESTADO DE QUERÉTARO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN PLANIFICACIÓN PARA EL  
DESARROLLO AGROPECUARIO

PRESENTA:

JESUS ISAAC RUBIO ROSAS

DIRECTOR DE TESIS:

ING. EUGENIO CEDILLO PORTUGAL

México DF, 2012





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## **INDICE**

### **INTRODUCCIÓN**

### **JUSTIFICACIÓN**

### **INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA, ESPACIO-TIEMPO**

### **OBJETIVOS**

### **MARCO DE REFERENCIA**

### **METODOLOGIA METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN**

### **CAPITULADO**

#### **Capitulo 1. La agricultura en México.**

**1.1 Definición e importancia de la agricultura en México.....24**

**1.2 Características de la agricultura convencional.....32**

**1.3 La agricultura protegida.....35**

**1.4 Hidroponía.....47**

**1.5 Agricultura orgánica.....52**

#### **Capitulo 2 Características físico-ambientales y económicas de la localidad de las Lajitas.**

**2.1 Ubicación geográfica.....57**

<b>2.2 Características de la agricultura y ganadería.....</b>	<b>63</b>
<b>2.3 Características de la población.....</b>	<b>73</b>
<b>2.4 Principales aspectos económicos.....</b>	<b>77</b>
 <b>Capitulo 3 El cultivo del pimiento morrón orgánico.</b>	
<b>3.1 Generalidades del cultivo de pimiento morrón.....</b>	<b>84</b>
<b>3.1.1 Características botánicas.....</b>	<b>84</b>
<b>3.1.2 Condiciones ambientales.....</b>	<b>86</b>
<b>3.1.3 Variedades de Pimiento.....</b>	<b>88</b>
<b>3.2 Labores del cultivo de pimiento morrón.....</b>	<b>90</b>
<b>3.3 Plagas y enfermedades del pimiento morrón.....</b>	<b>95</b>
<b>3.3.1 Plagas.....</b>	<b>98</b>
<b>3.3.2 Enfermedades.....</b>	<b>104</b>
<b>3.3.3 Fisiopatías.....</b>	<b>106</b>
<b>3.4 Recolección poscosecha y comercialización.....</b>	<b>109</b>
<b>3.5 Características y Requerimientos para el cultivo de pimiento morrón orgánico.....</b>	<b>111</b>

## **Capitulo 4 Estudio de factibilidad para la implementación de un invernadero para el cultivo de pimiento morrón orgánico.**

<b>4.1 Características del terreno para la implementación del invernadero.....</b>	<b>121</b>
<b>4.2 Características de la construcción del invernadero y sistema de riego.....</b>	<b>124</b>
<b>4.3 Producción Pimiento morrón orgánico.....</b>	<b>127</b>
<b>4.4 Estudio financiero.....</b>	<b>133</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>146</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>158</b>

### **INDICE DE CUADROS Y FIGURAS.**

<b>Grafica 1. Crecimiento de la población urbana y rural.....</b>	<b>27</b>
<b>Grafica 2. Población ocupada por sector.....</b>	<b>27</b>
<b>Grafica 3. Rendimiento de tierras de temporal y riego.....</b>	<b>30</b>
<b>Grafica 4. Participación del producto interno bruto.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura.1 Acolchado en sistema abierto.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 2. Acolchado bajo invernadero.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 3. Micro túnel.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 4. Macro túnel.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 5. Macro túnel.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 6. Estructura externa de la casa sombra.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura7. Interior de la casa sombra.....</b>	<b>43</b>

<b>Figura 8. Invernadero con malla y plástico lateral.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 9. Interior del invernadero, donde se puede cultivar en hidroponía o directamente en suelo.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 10. Sistema hidropónico dentro de un invernadero.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 11. Recipiente con agua y solución nutritiva.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 12. Producción de tipo familiar a ras del suelo y la tecnología mínima para poder llevar acabo la producción.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 13. producción hidropónica a gran escala bajo invernadero con fines comerciales utilizando tecnología de punta.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura14. Tecnología utilizada en los cultivos con alto valor comercial.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 15.Ubicación del municipio de El Marqués, Edo. de Querétaro.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 16. Topografía del municipio de El Marqués Edo. de Querétaro.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 17. Asentamiento urbano de la localidad de las Lajitas.....</b>	<b>63</b>
<b>Grafica 5. Uso de Suelo y Vegetación del municipio del Marques Estado de Querétaro.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 18. Uso de suelo y vegetación del Municipio de el Marqués Estado de Querétaro.....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 19. Vías de comunicación (carretera federal que une con la cabecera Municipal y a un costado del lomerío y las casas, corre la vía del tren).....</b>	<b>68</b>
<b>Grafica 6. Uso Potencial Agrícola Para el Municipio el Marques Estado de Querétaro.....</b>	<b>70</b>
<b>Grafica 7. Uso Potencial Pecuario Para el Municipio de El Marques Estado de Querétaro.....</b>	<b>72</b>
<b>Grafica 8. Cambio de la Población en el Municipio de El Marques Estado de Querétaro.....</b>	<b>74</b>
<b>Grafica 9. Población Ocupada Por sector Año 2000 En el Municipio de El Marques, Edo. de Querétaro.....</b>	<b>75</b>
<b>Cuadro1. Volumen de Producción Pecuaría en el Municipio de El Marques Estado de Querétaro.....</b>	<b>79</b>

<b>Cuadro 2. Valor de Producción Pecuaria en el Municipio de El Marques Estado de Querétaro.....</b>	<b>80</b>
<b>Cuadro 3. Superficie Sembrada en el Municipio de El Marques Estado de Querétaro.....</b>	<b>81</b>
<b>Cuadro 4. Volumen de la Producción Agrícola en el Municipio de El Marques Estado de Querétaro.....</b>	<b>82</b>
<b>Cuadro 5. Valor de la Producción Agrícola en el Municipio de El Marques Estado de Querétaro.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 20. La planta de Pimiento Morrón en crecimiento.....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 21. Fruto del Pimiento Morrón, coloración y distribución en el tallo.....</b>	<b>86</b>
<b>Cuadro 6. Temperatura según las fases del cultivo.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 22. Pimiento Morrón Tipo California.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 23. Pimiento Morrón Tipo Lamuyo.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 24. Pimiento Morrón Tipo Italiano.....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 25. Araña Roja.....</b>	<b>98</b>
<b>Figura 26. Plaga de La Mosca Blanca.....</b>	<b>99</b>
<b>Figura 27. Plaga el Pulgón.....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 28. Trips.....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 29. Oruga.....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 30. Cochinillas.....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 31. Nemátodos.....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 32. Situación actual del terreno.....</b>	<b>122</b>
<b>Figura 33. Invernadero tipo cenital.....</b>	<b>125</b>
<b>Figura 34. Interior del invernadero antes de la siembra.....</b>	<b>125</b>
<b>Figura 35. Siembra del pimiento morrón en acolchado bajo invernadero... </b>	<b>128</b>
<b>Figura 36. Producción con plantas conducidas a dos tallos.....</b>	<b>129</b>
<b>Figura 37 Podas de tipo “V”, plantas de crecimiento ilimitado con tutoreo.....</b>	<b>130</b>
<b>Cuadro 7. Calendario fenológico del cultivo de tomate y pimiento morrón de crecimiento indeterminado.....</b>	<b>131</b>

<b>Cuadro 8. Presupuesto de inversión.....</b>	<b>134</b>
<b>Cuadro 9. Memoria de calculo.....</b>	<b>136</b>
<b>Cuadro 10. Proyección financiera.....</b>	<b>141</b>
<b>Cuadro 11. Análisis de rentabilidad.....</b>	<b>144</b>

## **Introducción.**

La crisis del medio rural tiene muchos matices, siendo la pobreza uno de los más alarmantes; esta situación no se podría entender sin considerar los factores externos que influyen directamente en el campo. Si bien las condiciones socio-políticas repercuten en él, las económicas son las de mayores consecuencias; ya que en un sistema globalizado no se puede estar inmune a este tipo de efectos que se generan en otros lugares, sin importar donde ocurren sí en el resto del país o el extranjero, en pocas palabras, el comportamiento de las economías locales por lo general son un reflejo de lo que ocurre en sistemas económicos más grandes y dinámicos.

Tanto en los llamados países desarrollados como en las economías emergentes, se está presentando cada vez con más énfasis una interdependencia la cual observamos en el número de intercambios comerciales en todos los rubros, siendo los productos agropecuarios unos de los más importantes. Estos productos se ven afectados por diferentes causas al estar condicionados a factores climatológicos y no solo de mercado (oferta y la demanda) ocasionando que el sector sea uno de los más frágiles. En respuesta a esta situación, la población de las zonas rurales en los países subdesarrollados principalmente, recurren a una gran variedad de alternativas para poder subsistir, siendo el cultivo de autoconsumo, la migración y subempleo las tres principales.

En nuestro país, durante los últimos años han sido las remesas de los migrantes (principalmente los que viven en Estados Unidos), las encargadas de mantener a la gran mayoría de la población rural. Pues si bien ha habido un crecimiento en los rendimientos de los cultivos favorecido por las nuevas tecnologías como maquinarias, semillas mejoradas, fertilizantes, entre otros; no se ha podido mitigar la situación de pobreza en la que se encuentran los campesinos, por el difícil acceso a estas tecnologías y por depender de las condiciones climatológicas para obtener una buena producción. Esto sin considerar que un gran porcentaje de sus

tierras son de suelos pobres para la actividad agrícola: carentes de agua ó bien porque se ubican en laderas ó lugares muy aislados lo que dificulta la comercialización de sus productos.

Una alternativa para revertir esta situación es la agricultura protegida, la cual se realiza bajo estructuras construidas con la finalidad de evitar las restricciones que el medio ambiente impone para el desarrollo de las plantas. Los objetivos de este tipo de agricultura es la reducción de la necesidad de agua, proteger a los cultivos de las bajas temperaturas, reducir la velocidad del viento, limitar el impacto de climas áridos, reducir los daños por plagas, enfermedades, malas hierbas, pájaros y otros depredadores, extender las áreas de producción, obtener mas ciclos productivos y suministrar productos de alta calidad al mercado. Las principales estructuras donde se desarrolla la agricultura protegida son los invernaderos, en mallas de sombra, micro-túneles, macro-túneles y acolchados. La producción bajo invernadero es la más rentable, pero también la que requiere de una mayor inversión, la cual dependerá del grado de tecnificación, diseño y requerimientos del cultivo.

Otra alternativa para la agricultura tradicional es la producción de cultivos orgánicos, los cuales se caracterizan por no utilizar químicos durante su desarrollo. Este tipo de agricultura tiene como principales beneficios, el producir alimentos de alta calidad nutritiva, trabajar con los ecosistemas en vez de intentar dominarlos, intensificar los ciclos bióticos dentro del sistema agrario que comprenden a la flora, fauna del suelo, plantas y animales; mantener y aumentar a largo plazo la fertilidad de los suelos, emplear al máximo los recursos renovables, aprovechar en todo lo que se pueda dentro de un sistema cerrado la materia orgánica y nutrientes, evitar todas las formas de contaminación que puedan resultar de las técnicas agrícolas, mantener la diversidad genética del sistema agrario y su entorno, permitir que los agricultores obtengan ingresos satisfactorios por la venta de sus productos.

El presente proyecto analizara las condiciones climatológicas de la zona y sus características socio-económicas de sus habitantes<sup>1</sup>, así como los principales inconvenientes que tienen para las actividades agrícolas, con al finalidad de establecer si es conveniente la producción de pimiento morrón orgánico bajo invernadero de acuerdo a sus características botánicas, teniendo en cuenta las ventajas de manejo de la planta, de producción, de desarrollo y el rendimiento económico que se obtienen al producir bajo la modalidad de invernadero. Determinando a través de un financiero su viabilidad económica y de que manera contribuirá al desarrollo de la localidad.

Por lo antes expuesto, el papel del planificador para el desarrollo agropecuario toma especial consideración. Dado que su perfil profesional le permite no sólo detectar los factores que generan la crisis del campo mexicano, sino que además le permite generar las alternativas para iniciar un rescate paulatino del sector. Estas propuestas deben estar en función de la disponibilidad de recursos naturales, económicos y humanos, que deriven en el diseño de programas de desarrollo local; los cuales serán coherentes con el medio ambiente y enmarcados dentro de la planeación nacional y sectorial como se contempla en el Plan Nacional de Desarrollo, en el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero; así como en la legislación vigente que enmarca las acciones de fomento al desarrollo del sector.

De tal manera, que los proyectos propuestos se establezcan como detonadores para el crecimiento del sector rural, pues en la medida que las pequeñas comunidades comiencen un desarrollo cuantitativo y cualitativo, los problemas como pobreza, marginación, migración, etcétera; irán disminuyendo paulatinamente.

Por tanto la importancia de este tipo de proyectos, radican en ser carácter social y económico, es decir, que una de sus finalidades sea la rentabilidad del producto

---

<sup>1</sup>Los datos estadísticos corresponden al municipio de El Marques; ya que a nivel de localidad (las lajitas), no existe esta información.

en el mercado, en este caso del pimiento morrón orgánico; lo que conlleva a la generación de empleos dentro de la comunidad, el incremento de los ingresos de las persona involucradas y por tanto contribuir al crecimiento local.

## **Justificación.**

En los últimos 60 años el proceso de urbanización en el país ha crecido de una manera alarmante; generado principalmente por las políticas que fomentaron la industrialización y con ello un crecimiento económico mas rápido para el país. Sin embargo al sector agropecuario no se le dio la importancia que merecía y fue perdiendo presencia conforme crecían las industrias y las ciudades; siendo estas las principales causas de la crisis agrícola, pues en la medida que la mancha urbana iba creciendo, se fueron perdiendo zonas agrícolas, suelos fértiles, cuerpos de agua, bosques, fauna y en general las actividades humanas que se realizan en las zonas rurales.

Actualmente la crisis agrícola no se ha superado, sino por el contrario se ha acentuado con el tiempo; pues aun y cuando los rendimientos en la producción se han incrementado gracias a las nuevas tecnologías, estos no alcanzan a satisfacer la demanda de una población creciente, además hay que considerar que gradualmente va disminuyendo la superficie agrícola, lo cual trae como consecuencia un incremento en los índices de pobreza, desnutrición, migración, desempleo entre otras cosas.

Por lo expuesto anteriormente, se requiere en el sector agrícola un cambio estructural en la forma de producir, y comercializar sus productos, con la finalidad de fomentar un desarrollo local e ir fortaleciendo al sector agropecuario. Con estas acciones se está ayudando a combatir la pobreza en el sector rural, al mismo tiempo de hacerlo mas rentable, aprovechando eficientemente los recursos, generando empleos y contribuyendo al crecimiento económico de la zona.

Por lo que consideramos a la agricultura orgánica como una buena alternativa para detonar este desarrollo que requiere el sector rural, siendo que este tipo de agricultura tiene entre otras bondades, la obtención de alimentos mas saludables,

utilizar insumos endógenos y las técnicas para su producción son amigables con el medio ambiente.

Ahora bien el mercado de productos orgánicos ha tenido un crecimiento importante en los últimos años enfocado principalmente a sectores de alto poder adquisitivo, siendo que los precios de los productos orgánicos son más altos que los productos obtenidos de la agricultura convencional, esto permitirá que los productores obtengan un mayor ingreso por sus productos, la generación de empleos locales y en general una mayor dinámica para la economía de la zona.

Caso contrario ocurre con la agricultura tradicional donde el uso de fertilizantes, herbicidas y algunas otras técnicas, tienen algunos efectos negativos para la ecología. Su comercialización se ve afectada por un mercado muy competitivo donde los grandes productores siempre llevan ventaja al producir grandes volúmenes y por tanto pueden ofrecer mejores precios, dejando en una difícil posición a los pequeños productores para competir y obtener una utilidad de sus cultivos. De tal manera que los grandes productores que son los que tienen la mayor capacidad técnica y financiera para producir; por lo tanto son quienes realmente salen beneficiados.

Otra alternativa para mejorar las condiciones de producción para los pequeños productores es aplicando la agricultura protegida que como ya mencionamos puede ser en invernadero, micro-túnel, macro-túnel, malla sombra y mantas térmicas.

Consideramos que con la combinación de la agricultura orgánica y la agricultura protegida en su modalidad de invernadero para este caso, puede ser de gran ayuda para dinamizar el desarrollo local, pues al estar en un invernadero se pueden obtener más rendimiento y aumentar el número de ciclos productivos, por otro lado estas cosechas tienen un mayor rendimiento en el mercado por ser productos orgánicos.

## **Interrogantes de la investigación.**

De acuerdo a los planteamientos anteriores, las principales interrogantes de la investigación se refieren a los alcances del proyecto; es decir, hasta que punto la implementación de un invernadero para la producción de pimiento morrón orgánico elevara el nivel de vida de los productores involucrados en el proyecto y contribuirá al desarrollo de la localidad de las lajitas, considerando que generara empleos directos e indirectos, producirá un productos más rentable, ayudará al aprovechamiento de los recursos naturales evitara la contaminación en el suelo y agua por el uso de fertilizantes y herbicidas químicos.

Considerando que hasta ahora los programas de desarrollo agrícola en esta localidad se han hecho por medio de la secretaria de agricultura, ganadería desarrollo rural, pesca y alimentación (SAGARPA) a través del programa de apoyos directos al campo (PROCAMPO) el cual apoya solo a los granos básicos. Por lo que habría que ver cual es el papel que juega el Estado como promotor de los planes de desarrollo y combate a la pobreza a través de sus diferentes dependencias las cuales tienen la finalidad de impulsar el desarrollo agrícola para el caso de SAGARPA y el bienestar social por parte de SEDESOL; Derivado de ello podremos determinar la factibilidad de implementar un invernadero en la localidad de las lajitas, pues la inversión inicial es muy grande, considerando las condiciones económicas en las que viven la mayoría de los productores de la zona

El presente estudio, nos permitirá saber de que forma y hasta que punto se involucraran los productores al proyecto siendo que son los principales actores del mismo, pues su participación no será solamente como mano de obra en el invernadero sino en todas y cada una de las etapas desde la organización, logística, operación, producción, distribución y comercialización del pimiento morrón orgánico.

Determinar sí el proyecto es viable financieramente considerando la alta inversión inicial, el rendimiento del cultivo, su rentabilidad, su mercado y las características físicas de la zona donde se piensa instalar.

Por último se darán a conocer los procesos de la certificación de los productos orgánicos lo cual nos permitirá saber que tan conveniente es hacerlo en un sistema protegido (en este caso en un invernadero) y no a cielo abierto; teniendo en cuenta no solamente su rentabilidad económica, demanda en el mercado, sino el beneficio que puede traer a la localidad considerando los empleos directos e indirectos que pueda generar.

## **Delimitación del problema, espacio-tiempo.**

Para esta investigación se eligió la comunidad de Las Lajitas perteneciente al municipio Del Marqués en el Estado de Querétaro. Debido a que la comunidad aun conserva una forma de vida de tipo rural, sin embargo la falta de apoyos, la baja rentabilidad agrícola, migración, abandono de tierras de cultivo y la cercanía a las zonas industriales; hacen que su incorporación a la zona metropolitana sea cada vez más rápida

Ser sujeto del presente estudio se fundamenta en el hecho de estar cerca de la zona metropolitana de la ciudad de Querétaro, siendo estas una de las ciudades con mayor crecimiento industrial en los últimos años; lo cual indica que de no haber un desarrollo del sector agropecuario en la zona durante los próximos años, esta localidad será absorbida por la urbanización.

El propósito fundamental de este trabajo es la implementación de un invernadero de producción de pimiento morrón orgánico en la zona que contribuya a la disminución de la pobreza, hacer más rentable la actividad agrícola para frenar el abandono de tierras, disminuir la migración y revertir paulatinamente el proceso de urbanización en las zonas agrícolas, a través del crecimiento rural lo que generará la creación de empleos y su contribución en la economía local.

Es importante señalar que precisamente la cercanía con la ciudad de Querétaro, es una ventaja de mercado teniendo en cuenta el tamaño de la ciudad y también la cercanía con la ciudad de México. Ya que se amplía la posibilidad de comercializar los productos por la cantidad de clientes y espacios para ofrecer los productos.

Para las características físico-ambientales y económicas de la zona de estudio, se tomaron los datos estadísticos a nivel municipal , es decir del municipio de El

Marques en el estado de Querétaro; debido a que no existe información a nivel de la localidad de las lajitas.

## **Objetivos.**

### ***Objetivo general.***

Realizar un estudio de factibilidad económica para la puesta en marcha de un invernadero destinado a la producción de pimiento morrón orgánico en la localidad de las lajitas, buscando un crecimiento sustentable, económico del proyecto, así como mejorar los ingresos y nivel de vida de las personas involucradas en el mismo.

### ***Objetivos específicos.***

- Caracterizar de los diferentes tipos de agricultura y establecer cual es mas acorde para la producción de pimiento morrón orgánico, considerando las condiciones climatológicas de la zona, así como la situación económica y social en la que se encuentran los habitantes de la comunidad de las lajitas
- Determinar el tipo de construcción y las características del invernadero de acuerdo a las características botánicas del pimiento morrón orgánico, lo que le permita su desarrollo optimo con la finalidad aprovechar todos los recursos disponibles lo cual se vera reflejado en la reducción de costos, una buena producción, la generación de empleos y su rentabilidad en el mercado.
- Realizar un estudio financiero de acuerdo los costos de inversión, de producción, rendimientos y precio del pimiento morrón orgánico, que nos permita establecer la viabilidad financiera del proyecto y la forma en que repercutirá en la comunidad de las lajitas.

## **Marco de referencia.**

La economía mexicana históricamente ha tenido un modelo de libre mercado, el cual se acentuó a partir de 1994 con la entrada en vigor del tratado de libre comercio de américa del norte (TLCAN). De tal forma que los planes nacionales de desarrollo de los gobiernos subsecuentes han seguido la línea de un sistema económico globalizado; lo que ha traído como resultado una disminución del crecimiento económico.<sup>2</sup>

Para población rural mexicana, quien en su mayoría se encuentra en situación de pobreza, el impacto es más fuerte pues es en las zonas agrícolas donde tradicionalmente ha enfrentado los mayores rezagos sociales, educativos, nutricionales, de salud, vivienda y servicios básicos en general.

Este tipo de modelo económico ha llevado no solo a un decrecimiento de las economías rurales, sino a una dependencia en casi todos los rubros, pues la demanda de alimentos, bienes y servicios se tiene que satisfacer de generalmente de otros lugares ya que debido a las condiciones con que tiene que producir la mayoría de los campesinos, no les permite ser autosuficientes. Lo que impulsa al productor a buscar otras actividades para su subsistencia.<sup>3</sup>

Este panorama nos enfatiza la consecuencia histórica de que en el ámbito rural los campesinos tienden a abandonar sus tierras, rentarlas ó venderlas, lo que no solo acarrea el deterioro patrimonial hacia los habitantes afectados, sino atenta contra el medio ambiente y por tanto afecta la superficie del suelo productivo de la región.

Por si fuera poco los programas gubernamentales que han impulsado para combate a la pobreza y de crecimiento en el sector agropecuario, se han

---

<sup>2</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

<sup>3</sup> Marco estratégico de mediano plazo de cooperación de la FAO en agricultura familiar en américa latina y del caribe. 2012-2015

distinguido por ser meramente de carácter paternalista, carentes de una planeación a largo plazo y sin el seguimiento técnico necesario, como es el caso del PROCAMPO por parte de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA) y el programa OPORTUNIDADES de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) <sup>4</sup>

En resumen, al aplicarse el modelo neoliberal como base para la planificación nacional, se reprodujo esa misma línea de planeación para los estados y por ende para las regiones y localidades. Pues en la medida que existan comunidades que presenten determinadas circunstancias que frenen ó imposibiliten su desarrollo social y económico –como las condiciones que generan la migración y la desnutrición-, será necesaria la instrumentación de proyectos específicos, encaminados a proporcionar alternativas reales de producción de alimentos para contrarrestar tales condiciones.

Si bien la agricultura convencional no ha podido resolver esta situación, es principalmente por la falta de financiamiento, tecnificación, riego, suelos pobres; todo esto se ve reflejado en los bajos rendimientos de los cultivos y finalmente repercute en los bajos precios que estos obtienen en el mercado.

Derivado de ello se han adoptado diferentes sistemas de producción como la agricultura protegida y la agricultura orgánica; con el objetivo de revertir el deterioro que sufre actualmente el sector agropecuario en el país.<sup>5</sup>

Por un lado la agricultura protegida, es quien ha tenido un mayor auge en el país por su versatilidad, es decir su producción puede ser en macro-túnel, micro-túnel, en casa malla ó bien en bajo invernadero; todo según la zona, el tipo de cultivo y la capacidad económica.

---

<sup>4</sup> Evaluación de consistencia y resultados 2011.

[http://evaluacion.opportunidades.gob.mx:8010/es/docs/docs\\_eval\\_2011.php](http://evaluacion.opportunidades.gob.mx:8010/es/docs/docs_eval_2011.php)

ASERCA Evaluación de consistencia y resultados, Evaluación externa 2007.

[http://www.aserca.gob.mx/artman/uploads/COMER-evaluacion\\_externa\\_2007.pdf](http://www.aserca.gob.mx/artman/uploads/COMER-evaluacion_externa_2007.pdf)

<sup>5</sup> Laura Gómez Tovar, Manuel Ángel Gómez Cruz, Rita Schwentesius Rindermann. “Desafíos de la Agricultura Orgánica” UACH; 1999.

Con este tipo de agricultura, se busca principalmente obtener el mayor rendimiento posible además de sacar la mayor cantidad de cosechas al año dependiendo el cultivo.

Otra alternativa para el sector, es la agricultura orgánica, quien además de ser amigable con el ambiente, propicia un crecimiento sostenido, auto-sustentable, produce alimentos de con mayor valor nutricional.

De tal forma que tanto para la agricultura protegida, como la orgánica ó bien la combinación de ambas tiene una mayor oportunidad en el mercado, que la agricultura convencional, al mismo tiempo que puede ser una alternativa para el desarrollo del sector.

## **Metodología, métodos y técnicas de investigación.**

En el presente estudio se maneja la siguiente metodología:

### ***Metodología sistemática.***

Entendiendo como sistema según (Martínez y Reguera, 1986) El conjunto de elementos que interactúan entre sí y actúan como una unidad (tienen una función en común) <sup>6</sup>

Para Hart (1985), un sistema es un conjunto de componentes físicos, un conjunto ó colección de elementos unidos ó relacionados de tal forma que funcionan como una unidad ó un todo. Un aspecto fundamental del concepto de sistema, es la acepción de energía como característica sin la cual no se manifiesta el sistema. Así que se puede aplicar a fenómenos tan pequeños como una célula ó tan grandes como el universo. Un sistema se caracteriza por tener cinco elementos: 1) componentes; 2) entradas; 3) salidas; 4) interacción entre los componentes y 5) límites. <sup>7</sup>

Para el presente estudio la metodología sistemática nos permitirá analizar de forma particular cada uno de los elementos que forman la localidad de lajitas, en el ámbito económico, social, político y productivo, sin perder de vista que forma parte de un sistema mas grande con quien también tiene una interrelación, de tal forma que nos permitirá hacer un diagnostico más completo y comprender de una manera integral la problemática de la zona, para que las propuestas que de aquí surjan sean coherentes tanto para la comunidad como para sistemas mas grandes, en este caso el municipio y el estado.

---

<sup>6</sup> <http://petro.uniovi.es/docencia/cma/8/tema-02.pdf>

<sup>7</sup> Secretaria de desarrollo forestal agropecuario forestal y pesquero. colegio de posgraduados. EL SIVAP un modelo de transferencia de tecnología agrícola. 1999.

### ***Investigación de gabinete.***

Esta fase de la investigación es gran importancia, pues es la base que dará sustento al proyecto de tesis, en la medida en de que ello partirán los conocimientos y apoyos teóricos necesarios para el desarrollo de este escrito. De esta manera, se llevara acabo un análisis de los diversos documentos bibliográficos y hemerográficos relacionados son el tema de investigación.

### ***Investigación de campo.***

Esta etapa radica en obtener una visión del problema ya situado en la realidad, de tal manera que se programaran visitas a esta demarcación con el objetivo de recopilar información de primera mano, relacionados con los problemas socioeconómicos y de cualquier otra índole relacionada con el tema.

Por tal motivo, se necesita la aplicación de técnicas de investigación de campo como es el caso de la entrevista y encuestas, las cuales se pretende aplicar a productores, comerciantes, habitantes de la zona y autoridades.

## Capítulo 1. La agricultura en México

### 1.1 Definición e importancia de la agricultura en México

Entendemos a la agricultura, como la actividad del hombre, llevada a cabo principalmente para producir alimentos y fibras (así como combustibles y otros materiales) mediante el uso deliberado y controlado de vegetales y animales.<sup>8</sup> Actualmente también se caracteriza por ser proveedor de insumos para la industria y por tanto ser una actividad económica que ha contribuido al desarrollo de la sociedad

De tal manera que la agricultura no se puede entender solamente en el sentido biológico, debido a que esa inmersa en un proceso productivo económico y social, dependiendo del contexto histórico y de desarrollo de las civilizaciones.

Actualmente la diversidad de la actividad agrícola esta en función de las necesidades de la población, ya sea de carácter productivo, científico, económico, ecológico o social<sup>9</sup>

Históricamente ha sido de vital importancia para la humanidad, pues es la generadora de alimentos, también permitió el establecimiento de las civilizaciones y el desarrollo de las mismas, creó la propiedad, con ello la riqueza y por lo tanto las clases sociales. De tal manera que todas las civilizaciones han basado su crecimiento y funcionamiento, en gran medida en la agricultura.

Posteriormente con la aparición de la industria; la actividad agrícola fue desplazada como motor del desarrollo, debido a que esta nueva forma de producción generó riqueza de una manera más rápida y de forma constante; cosa que no pasa con la agricultura por depender de ciclos biológicos para obtener su producción. Sin embargo continuo siendo de vital importancia porque además de producir los alimentos para la población, se convirtió en proveedor de materias primas para la industria y además de que el comercio en su mayoría era de productos agrícolas ó derivados de ésta.

---

<sup>8</sup> C.R.W Spedding “Sistemas Agrarios” Ed. acribia

<sup>9</sup> Pablo Muench Navarro. Revista Geografía Agrícola # 2; “producción Agrícola Regional y las Bases conceptuales para su estudio” Universidad Autónoma de Chapingo. 1982

Para el caso de México, la agricultura fue la actividad económica más importante hasta mediados del siglo pasado; de ella dependía gran parte de la riqueza nacional.

La forma de producción se realizaba en latifundios bajo un esquema hacendario el cual se caracterizaba en tener una mano de obra a través de los peones. Junto con la fuerza de trabajo casi regalada, las fértiles y grandes extensiones de tierra, era posible que las haciendas fueran rentables y contribuyeran de manera significativa a la economía del país, principalmente por cultivos comerciales como el algodón, café, frutales entre otros ó bien por la explotación de minas. Para principio del siglo XX, en las zonas rurales se concentraba la mayor parte de la población, aproximadamente el 75% y se generaba mas del 80% de la riqueza del país, pues el sector industrial era muy incipiente, por lo que los ingresos provenían principalmente del comercio obtenido precisamente de las actividades agrícolas y mineras.

Es con la llegada de la revolución que se rompe con este esquema de producción, dando lugar al reparto agrario y con ello un cambio en la forma de tenencia de la tierra, pasando de latifundio a pequeña propiedad, ejidos y tierras comunales. Los nuevos dueños de la tierra optan por la siembra de autoconsumo pues además de tener pequeñas parcelas para el cultivo (de 2-5 hectáreas en promedio) no tienen los recursos económicos para la producción de cultivos comerciales; además de que son los ex hacendados y personas en el poder quienes obtienen las mayores extensiones y mejores tierras para la explotación agrícola. Las cuales seguían destinando la mayor parte de su producción a cultivos para la exportación ó bien para abastecer la demanda de alimentos de las crecientes ciudades.

Es a mediados del siglo con el gobierno de Miguel Alemán, que se genera un cambio radical para la agricultura y en general para la economía nacional derivado de diferentes factores en su mayoría externos, consecuencia de la segunda guerra mundial debido a la demanda de alimentos por parte de los países que están en conflicto, principalmente por parte de U.S.A. de tal forma que el sector agropecuario recibió un gran apoyo tecnológico al que se le conoció como “ la

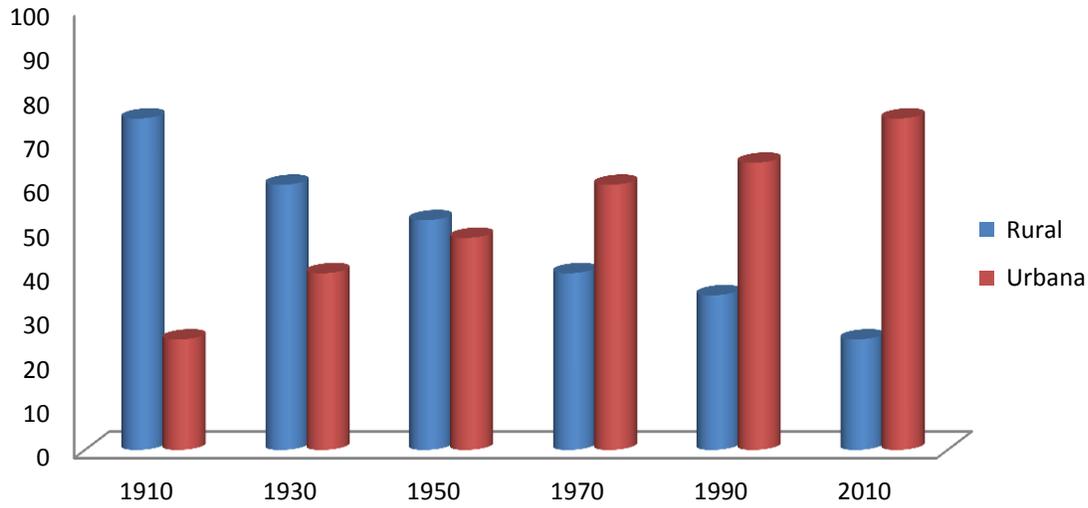
revolución verde “ de manera paralela, el país entraba en auge económico y en un proceso de modernización lo que significaba un crecimiento industrial acelerado, dando paso al desarrollo de las zonas urbanas. Para este entonces la migración campo-ciudad ya es muy notorio pues la población urbana de un 20% aproximadamente en 1910 a casi un 50% en 1950 (Véase grafica1). Para entonces la industria ya rebasa en participación económica al sector agrícola, generando una cuarta parte del producto interno bruto, mientras que el sector primario empieza a reducir su participación, pues para ese mismo tiempo generaba el 20 % en el mismo rubro. ( Ver grafica 2). Lo que provoco que se redujeran las zonas agrícolas de buena calidad para darle paso a la construcción de casas y fabricas, al mismo tiempo se intensifica la migración a las ciudadades, se registra un acelerado crecimiento demográfico generando en las zonas rurales un fraccionamiento de las parcelas de cultivo.

Por otro lado el crecimiento industrial es por mucho, mas dinámico que la actividad agrícola y va mas acorde con las políticas de modernidad que en ese entonces adoptaría el país; por lo que se impulsa la actividad industrial a medida que se le va restando apoyo al sector agrícola.

Esto lleva a una crisis del sector durante los últimos cincuenta años y la cual se fue agravando con el pasar de los años

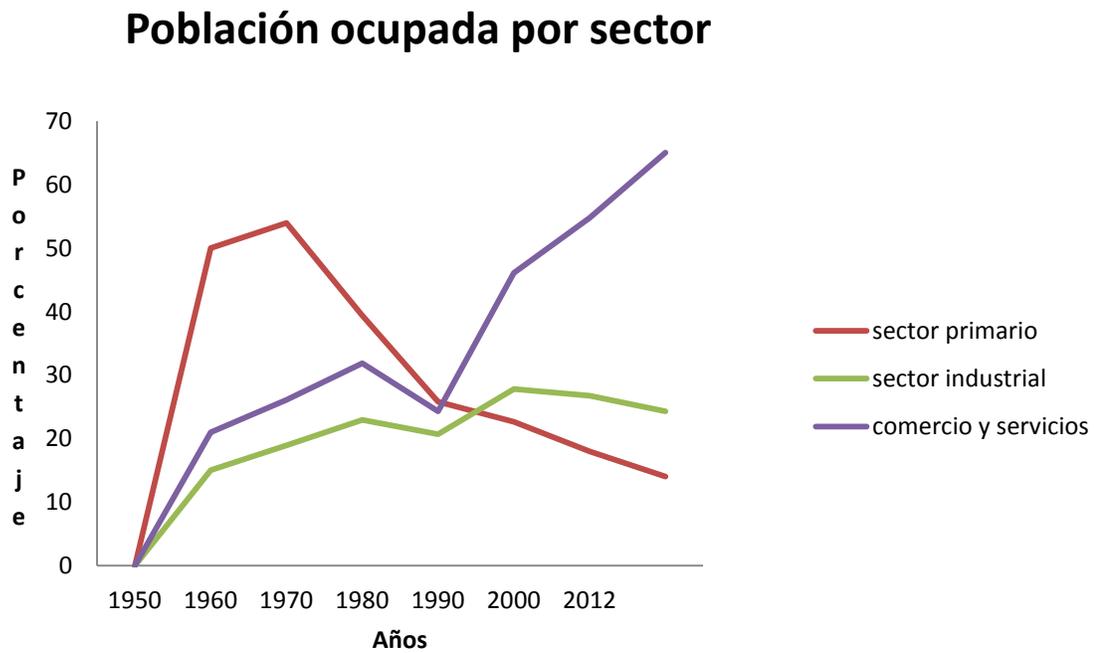
Esta crisis es entonces la suma de muchos factores los cuales se han ido acentuando con el tiempo y creando un círculo vicioso caracterizado por la pobreza, marginación, falta de servicios básicos como salud, educación, comunicaciones entre otros.

**Grafica 1. Crecimiento de la población rural y urbana**



Fuente: INEGI. Estadísticas históricas de México 2009.

**Grafica 2. Población ocupada por sectores**



Fuente: INEGI. Estadísticas históricas de México 2009.

En los últimos veinte años el sector agrícola se ha visto afectado principalmente por una política económica de libre mercado, la cual se caracteriza entre otras cosas por una producción a gran escala obedeciendo a la demanda de las grandes ciudades y las industrias; en este esquema la agricultura se fue modificando de acuerdo a el comportamiento del mercado y dentro de sus principales características esta el monocultivo, el uso de fertilizantes, herbicidas, semillas mejoradas, tractores, etc. Siempre destinado a obtener la mayor remuneración posible y satisfacer la creciente demanda de una población cada vez mayor.

Cabe señalar que con el tratado de libre comercio de américa del norte (TLC) el cual se firmó hace casi veinte años, se acuerda quitar aranceles de manera gradual para todos los productos agrícolas agravando aun mas la situación para los productores mexicanos, debido a que los agricultores de Estados Unidos pueden ofrecer mejores precios de sus productos principalmente por las políticas proteccionistas y los paquetes tecnológicos con los que cuentan los cuales les permiten obtener además de grandes rendimientos de producción, la colocación de sus productos a buenos precios, tener actividades pos-cosecha como el de almacenar, empaquetar, distribuir ó generar algún tipo de valor agregado a sus productos, esto se ve recompensado a la hora de comercializarlo obteniendo por lo general un buen precio por sus productos. Este esquema de producción por parte de los agricultores de Canadá y Estados Unidos les permite ver a la agricultura como una actividad empresarial. Repercutiendo en una competencia desigual con los productores mexicanos pues solo un pequeño porcentaje es el que cuenta con capital necesario para invertir tanto en la producción, como en la comercialización de la misma. Cabe señalar que el sector de las hortalizas ocupa el segundo lugar en crecimiento solo por debajo de las frutas de acuerdo con informes de la SAGARPA.<sup>10</sup>

---

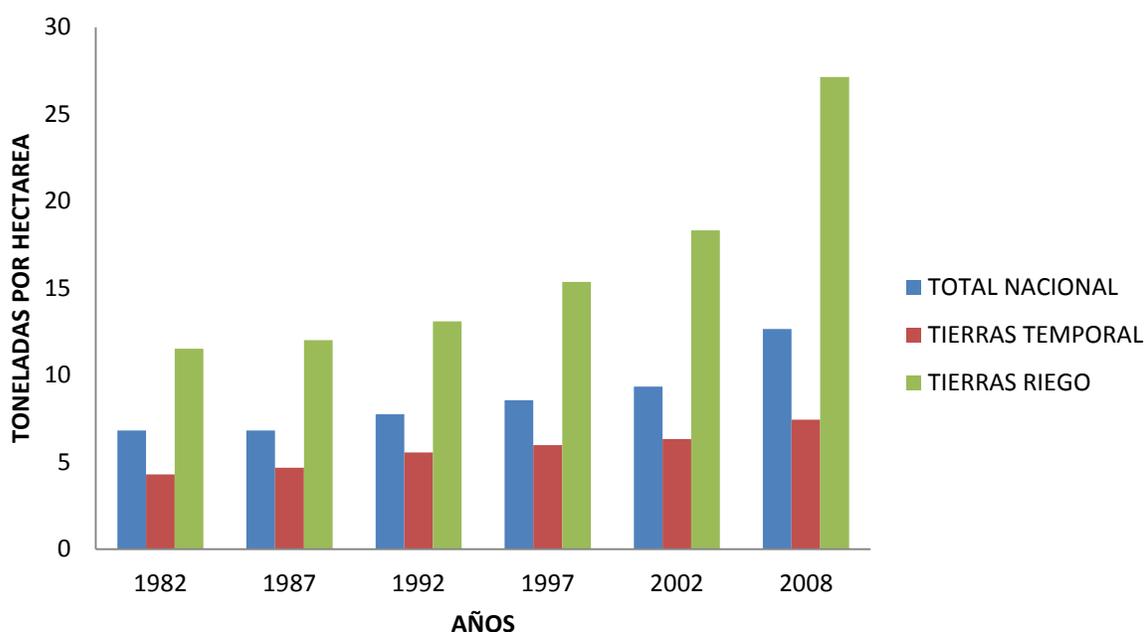
<sup>10</sup> <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/boletines2/Paginas/2010B399.aspx> “Declaraciones del subsecretario de SAGARPA en la Quinta Edición de la Latin American Food Sowh 2010.”

Este crecimiento obedece a la demanda de los productos mexicanos en el extranjero principalmente Estados Unidos y Canadá los principales consumidores de estos productos, por la cercanía, el acuerdo del TLC y las ventajas climatológicas que existen en el país para la producción de hortalizas y frutas principalmente. Sin embargo el mercado de estos productos esta controlado en su gran mayoría por los grandes productores debido a los grandes volúmenes que operan y el grado de tecnificación; esto les permite reducir costos de producción, una planeación de la producción y del mercado, ofrecer mejores precios y calidad de sus productos. Dejando con pocas oportunidades a los pequeños productores de incorporarse a este tipo de mercado.

La mayoría de los pequeños productores nacionales, actualmente cuentan con minifundios que van de media a dos hectáreas, la producción se destina al autoconsumo y el grado de tecnificación es bajo, los cultivos en su mayoría son de temporal y son trabajados a nivel familiar, el destino de su producción es generalmente para autoconsumo.

Como se puede apreciar en la grafica 3. La productividad agrícola se ha incrementado casi al doble en los últimos veinte años, sin embargo las tierras de temporal que es donde se ubican la mayor parte de los productores, solo creció en un 60% para este mismo periodo. Para el caso de la agricultura de riego la situación fue muy diferente, pues creció más del doble gracias a los paquetes tecnológicos como fertilizantes, semillas mejoradas, diferentes tipos sistemas de riego, el crecimiento de la agricultura protegida principalmente.

**Grafica 3. Rendimiento de tierras de temporal y riego.**



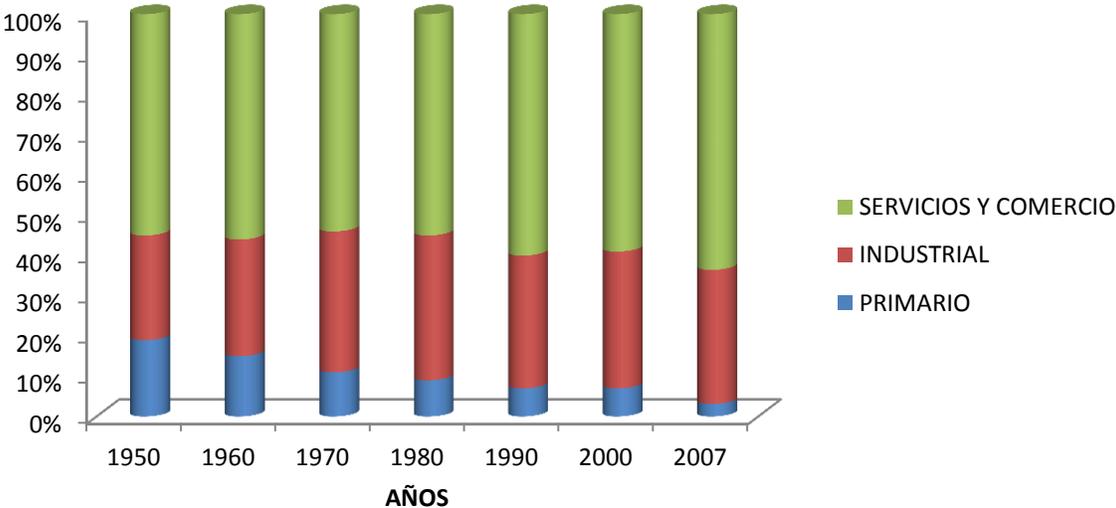
Fuente: INEGI Estadísticas Históricas de México 2009. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos.

Sin embargo la mayoría de los productores no tienen acceso a estos paquetes por varias razones; por el desconocimiento de los programas y apoyos por parte del gobierno federal, la burocracia de los mismos ó bien por el difícil acceso a los créditos de la banca comercial; dando lugar a que la situación de los pequeños productores se agrave conforme pasa el tiempo, que las zonas rurales sigan siendo el principal generador de pobreza y por tanto una ocacione una continua y constante migración, la cual también es uno de los grandes problemas que enfrentan las ciudades, pues actualmente albergan al 70% del total de la población, sin considerar que son estos migrantes de las zonas rurales, quienes llegan a engrosar las franjas de marginación y pobreza extrema que existen en las ciudades.

Si vemos la participación de la agricultura en la economía nacional en la grafica 4, pasó de un 20% en 1950 al 9% para 1980 y para el 2007 registró una participación en el PIB de solo el 3 % , contra el 32% generado por la industria y el 67%

generado por el sector servicios para este mismo año. En consecuencia los productos agrícolas son unas de las principales mercancías que se importan, sí observamos que en últimos veinte años el valor de las importaciones agrícolas se han incrementado en un 400%.

**Grafica 4. Participación del producto interno bruto**



Fuente: INEGI. Estadísticas históricas de México 2009.

Sí bien en el país existen las condiciones para generar la riqueza, esta ha sido aprovechada por una pequeñísima parte de la población (principalmente la que cuenta con los recursos económicos). De tal forma que aun y cuando los recursos se aprovechen de una manera eficiente, difícilmente se podrá beneficiar a la mayoría de la población. El caso de la agricultura es un claro ejemplo de la economía en general, pues a pesar de que el país cuenta con una gran diversidad de climas para la producción de la mayoría de los cultivos, estas condiciones son aprovechadas solo por unos cuantos como ya se ha señalado.

Sin embargo en la medida que los pequeños productores conozcan las diferentes formas de producir y vayan adoptando la más adecuada según sus condiciones, se podrá dar un crecimiento real de las pequeñas unidades de producción las cuales conforman la mayoría de las actividades agrícolas en México, permitiéndoles al mismo tiempo tener una participación mas activa en los mercados ya sean locales, regionales ó nacional.

Podemos identificar diferentes formas de producción agrícola, las cuales son herramientas necesarias y parte fundamental para lograr el crecimiento del que estamos hablando. Por lo que es importante describir los principales tipos de agricultura.

## **1.2 Características de la agricultura convencional.**

La agricultura convencional es la forma más tradicional de producir, la cual se caracteriza por realizarse a cielo abierto, en un principio se sembraba en pequeñas parcelas familiares donde las faenas se repartían entre los integrantes de la familia, desde la preparación del suelo, la siembra, el deshierbe y la cosecha principalmente; estas parcelas se encontraban por lo general cerca de cuerpos de agua como ríos ó lagos que les permitiera regar para conseguir la cosecha; sin embargo, este tipo de agricultura depende de otros factores para lograr su productividad, de tal forma que las condiciones climatológicas como: la lluvia, calidad del suelo , heladas, plagas, inundaciones, topografía y en general las características físicas. son vitales para su producción, siendo esta su mayor desventaja, pues esta condicionada de una u otra forma a todas y cada una de estas variantes. Existen parcelas que no cuentan con disponibilidad de agua, por lo que dependen aun mas de las condiciones climáticas para su desarrollo, principalmente con una buena temporada de lluvias lo que repercute en la productividad de los cultivos; a esta practica agrícola que depende de las lluvias para poder lograr su producción se le conoce como agricultura de temporal donde

por lo regular solo se consigue un ciclo productivo al año y se relaciona con las zonas rurales mas pobres, pues además de la falta de agua, se da un bajo ó nulo uso de tecnología y en consecuencia bajos rendimientos, en nuestro país estas producciones son básicamente de maíz con de frijol en el mejor de los casos; y son destinados al autoconsumo humano ó bien para los animales de traspatio, se le conoce también como agricultura de subsistencia, porque además de las características que ya mencionamos, difícilmente estos cultivos son comercializados a buen precio, generando un circulo vicioso donde los productores no tienen oportunidad para mejorar sus condiciones de producción y por tanto mejorar sus condiciones de vida.

Las pocas ventajas de este tipo de agricultura es por un lado, su bajo costo de producción, pues la tecnología es mínima y la mano de obra es básicamente familiar y por otro lado, los cultivos no tienen la presión de ser comercializados en cierto tiempo, pues al ser generalmente granos les permite almacenarlos por largos periodos y ser utilizados como ya lo mencionamos para el consumo humano ó animal.

Este tipo de agricultura se ve afectada por el crecimiento de las ciudades y la sobre explotación de cuerpos de agua como ríos, lagos y pozos para el consumo de las mismas, lo que da como resultado de un desplazamiento de las zonas agrícolas a zonas no optimas para su desarrollo.

Actualmente la producción de este tipo de agricultura es muy incierta debido a los efectos del cambio climático, ya que no es posible pronosticar el tiempo de lluvias, durabilidad y la intensidad de las mismas, pues como se ha visto en los últimos años se pierden cosechas enteras ya sea por sequia ó por inundación; haciéndose necesario que la agricultura se pueda explotar de otra manera.

Una forma mas eficiente de producir es con el sistema de riego, el cual tiene como requisito indispensable, la disponibilidad de agua ya sea por ríos, pozos, presas, galerías ó bien cualquier otra forma en la que se pueda utilizar el agua de una manera constante, una de las principales diferencias con la agricultura de

temporal, es que con el sistema de riego se pueden obtener varios ciclos agrícolas (dependiendo el cultivo) aunque por lo general son dos por año. Y por lo tanto nos permite hacer una planeación de los mismos, no depender de la temporada de lluvias y aprovechar las horas luz por ejemplo ó la fertilidad de los suelos, además de determinar la mejor época del año para producir, con la finalidad de que nuestros productos puedan tener un buen precio en el mercado, de acuerdo a la oferta y la demanda.

Esto lleva a otro contexto en la forma de producir, pues dentro del sistema de riego las parcelas familiares y de subsistencia, pasan a ser grandes extensiones con cultivos comerciales, los cuales tienen como principal objetivo obtener el mejor precio en el mercado. Para lo cual es necesario tener acceso a diferentes tecnologías de acuerdo a las condiciones climatológicas de la zona de cultivo, esta tecnología puede ser utilizando diferentes tipo de riego el cual puede variar de acuerdo a los recursos económicos, requerimientos del cultivo, extensión del cultivo entre otras cosas. La forma mas sencilla de riego es por gravedad utilizando algún afluente como rio, arroyo ó lago, el cual consiste en inundar los surcos para que el agua pueda ser aprovechada por la planta, aunque no es la mas eficiente, si es la mas económica y de mayor tradición pues esta era la forma en que se regaba en las antiguas civilizaciones.

Otro sistema de riego es por aspersión, el cual consiste en hacer riegos programados, de acuerdo al requerimiento de la planta, al mismo tiempo que se le puede aplicar el fertilizante ó plaguicida según el caso, pues en este sistema los aspersores están distribuidos a través de un sistema hidráulico el cual se encuentra entre los surcos; y son activados por un interruptor cada vez que el cultivo requiera riego; para este caso, el uso del agua es mucho mas eficiente pues se puede controlar la cantidad y la calidad del riego, su principal desventaja es el costo económico es alto, por lo que este sistema lo encontramos generalmente en cultivos con una alta rentabilidad en el mercado.

Este tipo de riego ya no depende de la falta de lluvias para lograr su producción y se obtienen más rendimientos al suministrarse los fertilizantes que el cultivo requiere a través del riego y de los cuales carece el suelo; no obstante sigue

siendo vulnerable a las condiciones climatológicas como las heladas, inundaciones y plagas principalmente. Sin embargo, hay cultivos sensibles al exceso de humedad en las hojas (como las hortalizas) y es muy difícil fertilizar a través del riego.

Por otro lado el alto costo económico y su comercialización, hace que un pequeño sector de los productores agrícolas cuente con sistemas de riego por aspersión, pues para que sea rentable hay que producir grandes cantidades y tener un mercado asegurado.

Existe también el sistema de riego por goteo, el cual es aun más eficiente en cuanto al control de suministro de agua, pues a diferencia del sistema de aspersión que distribuye el agua de forma aérea, el sistema por goteo lo hace directamente en cada planta y por tanto también se puede aplicar de mejor manera los fertilizantes y plaguicidas. Este sistema lo encontramos generalmente en los diferentes sistemas de agricultura protegida.

### **1.3 La agricultura protegida.**

“La agricultura protegida es un sistema de producción que se realiza bajo estructuras construidas con la finalidad de evitar las restricciones que el medio ambiente impone para el desarrollo óptimo de las plantas”<sup>11</sup> Los principales tipos de agricultura protegida son: los acolchados, micro túneles, macro túneles, casa sombra e invernaderos.

En nuestro país la agricultura protegida ha crecido de manera significativa en los últimos años y los diferentes sistemas se utilizan de acuerdo a las condiciones climáticas del país y los recursos económicos con los que se cuente, por lo que los sistemas pueden ser muy diversos.

Todos ellos se pueden realizar directamente en el suelo ó bien en sistemas hidropónicos y tienen como finalidad, modificar el entorno natural para obtener

---

<sup>11</sup> Pieter de Rijk  
Evolución de la agricultura protegida en México. 2008

mejores rendimientos, con estas técnicas se busca entre otras cosas; reducir las necesidades de agua, al mismo tiempo que se le pueden suministrar nutrientes a la hora del riego y llevar un registro detallado de las cantidades y calidades de los mismos, se busca crear un microclima para limitar el impacto de climas áridos, desérticos ó bien de las bajas temperaturas, que el impacto por el viento sea lo menor posible, reducir los daños de plagas, enfermedades, malas hierbas, pájaros y otros predadores.

En la medida que se puedan conseguir estos objetivos, se podrá incrementar la producción y mejorar la calidad de la misma, se manejaran de manera más eficiente los recursos naturales, como el agua y suelo; se optimizarán los espacios y se cultivara en zonas que en cielo abierto seria casi imposible de lograrlo.

La producción puede ser planeada de acuerdo al mercado-objetivo y la calidad de la producción puede ir mejorando y ser de manera constante.

Ahora bien, la aplicación de los diferentes tipos de agricultura protegida van a depender de factores climatológicos, económicos y la eficiente implementación de cada uno de ellos; considerando principalmente el costo-beneficio.

### **1.3.1 Acolchados**

Es el mas sencillo y por lo tanto económico de los sistemas protegidos; consiste en cubrir la planta directamente en el surco por medio de un plástico (no cuenta con ningún tipo de estructura) la finalidad es mantener humedad y temperatura del suelo, proteger de la irradiación directa del sol y algunas plagas. Los acolchados pueden variar en calidad y por tanto en su tiempo de vida útil y también es muy vulnerable a los cambios climáticos, es decir de nada servirá en caso de inundación ó heladas. (Figura. 1)

**Figura 1. Acolchado en sistema abierto**



Fuente: <http://www.infoagro.com/galeria/> 2010

Este sistema de acolchado puede funcionar muy bien para sistemas donde normalmente se siembra a cielo abierto y se busca retener humedad en el suelo principalmente también se utiliza como sistema complementario de otros sistemas protegidos mas grandes como la de malla sombra ó invernaderos. (Figura. 2)

**Figura 2. Acolchado bajo invernadero.**



Fuente: <http://www.infoagro.com/galeria/> 2011

### 1.3.2 El micro túnel

Al igual que el acolchado, se utiliza para la retención de humedad, proteger de las condiciones climatológicas extremas como las bajas temperaturas, granizadas y ayuda a proteger de algunas plagas.

A diferencia del acolchado, el micro túnel cuenta de una estructura en forma cilíndrica y esta cubierta por una malla, que tiene la función de proteger al cultivo en las primeras etapas de crecimiento considerando que la radiación y la humedad son los factores más importantes en esta etapa, este sistema nos permitirá un mayor ahorro de agua y al mismo tiempo que le ayude a la planta a fortalecer las raíces.

El tipo de malla puede variar según el objetivo que se pretenda, es decir si se busca reducir la radiación solar, se utilizara una malla mas cerrada, si lo que buscamos es tener mayor ventilación y retención de humedad, de igual manera el tiempo de vida dependerá de la calidad y el uso que se le de; su tamaño es de un metro de altura aproximadamente y el ancho va de acuerdo al surco donde se encuentra la planta; conforme se va desarrollando el cultivo y una vez que alcanza cierta altura, el micro túnel es retirado para que permita a la planta llegar a su altura máxima. Por lo que las labores son las mismas que en un sistema abierto.

Su bajo costo es su principal ventaja y la mayor desventaja de este sistema es que una vez que es retirado, el cultivo queda expuesto a todo tipo de inclemencias del tiempo. (Figura. 3)

**Figura 3. Micro túnel**



Fuente: <http://www.infoagro.com/galeria/> 2010

### **1.3.3 El macro túnel.**

Cuando el cultivo es de una mayor altura, cuando las condiciones climatológicas no permiten el desarrollo de algunos cultivos y sea necesario tener protegido el cultivo todo el tiempo como es el caso de algunas hortalizas que son vulnerables a las bajas temperaturas ó solo se requiera de contener los vientos, ahorrar agua, controlar algunas plagas. Y no se cuenta con los recursos para instalar un sistema más tecnificado como un invernadero ó bien que el espacio sea muy reducido. Una buena opción es la implementación de un macro túnel. Que a diferencia del micro túnel es de dimensiones mayores pues puede ir hasta los 3 metros en su punto más alto y de 4 a 6 metros de ancho aproximadamente todo esto va cubierto de plástico con los soportes metálicos; las medidas dependerán de la disponibilidad de espacio, los requerimientos del cultivo ó bien la finalidad que

tenga el macro túnel, pues también se puede utilizar como vivero para la producción de plántula.

Este sistema permite la entrada de personas por lo que además de sembrar directamente en el suelo, se puede utilizar a la hidroponía como alternativa de producción, pues el espacio, permite que se puedan hacer las labores que requiera el cultivo.

Su costo es bajo, lo que permite que los pequeños productores tener acceso a este sistema, aunque el control que se tiene durante la producción no sea muy eficiente como el caso de los invernaderos. (Figura 4 y 5)

**Figura 4. Macro túnel**



Fuente: <http://www.infoagro.com/galeria/> 2010

**Figura 5. Macro túnel**



Fuente: <http://www.infoagro.com/galeria/> 2010

#### **1.3.4 La malla sombra ó casa sombra.**

La malla sombra ó casa sombra, se utiliza en grandes extensiones y en cultivos generalmente comerciales, la siembra se puede dar en el suelo ó en algún sistema hidropónico, los sistemas de riego son de acuerdo al tipo de cultivo, la disponibilidad de agua y los recursos económicos.

Con la malla sombra lo que se busca además de controlar los diferentes factores climatológicos que ya hemos mencionado, es abatir la radiación solar principalmente; esto permitirá un uso mas eficiente de los riegos, evitar el estrés de la planta y por tanto obtener una mayor producción.

Un claro ejemplo es en el estado de Sinaloa, donde las condiciones climatológicas son ideales casi para cualquier cultivo, sin embargo tiene un alto índice de radiación solar, de tal manera que con el uso de la malla sombra, esta radiación se puede reducir en un alto porcentaje de un 30 hasta un 75% dependiendo el tamaño de tejido de la malla; además del ahorro de agua.

Las dimensiones pueden variar de acuerdo al espacio disponible en cuanto a lo ancho y lo largo; la altura dependerá según el cultivo, pero esta normalmente va

de los 3 a los 5 metros. Su implementación requiere de postes, cable y alambres para tensar, los cuales son puntos de apoyo para que se sostenga la malla, la distancia entre los postes varía de 5 a 10 metros, según el largo de la superficie a cultivar, por el tipo de estructura que se requiere, es necesario que el terreno sea lo más uniforme posible y que tenga fácil acceso para la entrada y salida de los vehículos y herramientas que sean necesarias durante las labores y para el traslado de comercialización.

Regularmente las dimensiones de la casa sombra, permite el uso de algún tipo de maquinaria para las labores del cultivo, su mantenimiento es sencillo y la malla se puede cambiar en caso de que se necesite mayor ó menor sombra para la planta. Su costo es bajo en comparación con el de un invernadero, sin embargo este sistema no nos protege contra bajas temperaturas (heladas por ejemplo) ni contra lluvias intensas, a menos que esté cubierta con algún plástico.(Figura 6 y7)

El sistema de casa ó malla sombra es la que más crecimiento y aceptación junto con el invernadero, pues de acuerdo con la asociación mexicana de constructores de invernaderos para el 2009 había 10,000 hectáreas con invernaderos y casa sombra; y ha crecido a un ritmo de 1000 hectáreas anualmente, para el caso de la casa sombra debe en gran medida a que el costo no es muy elevado, las condiciones climatológicas en la mayor parte de México no llegan a ser tan extremas.

**Figura6. Estructura externa de la casa sombra.**



Fuente: <http://www.acea.com.mx/invernaderos/casa-sombra> 2011

**Figura 7. Interior de la casa sombra**



Fuente: <http://www.acea.com.mx/invernaderos/casa-sombra> 2011

### **1.3.5 Invernaderos**

El sistema de agricultura protegida más conocido y eficiente que existe es el invernadero, aunque también es el más costoso; de tal forma que para su implementación se tienen que considerar múltiples factores como las máximas y mínimas de temperatura, la velocidad de los vientos, humedad relativa, topografía, altitud, la disponibilidad de agua, tener en lo posible un mercado asegurado, que el cultivo que se produzca sea altamente rentable y este cerca del mercado.

Su principal objetivo del invernadero, al igual que todos los sistemas protegidos es conseguir el mayor control sobre las variables climatológicas; aquí la diferencia radica en que en un invernadero se puede lograr un mayor control en todas las etapas del cultivo gracias al diseño, materiales y diferentes elementos que lo componen, también es el sistema más eficiente para el control de plagas.

Los antiguos invernaderos eran regularmente de vidrio y con un diseño a dos aguas, utilizados principalmente en los países donde las temperaturas son muy extremas, como en el norte de Europa por ejemplo en donde se requería aumentar la temperatura para lograr el desarrollo de la planta.

Posteriormente el plástico sustituyó al vidrio haciendo que la estructura fuera más ligera y menos costosa; los diseños también se fueron modificando de acuerdo a las condiciones climatológicas y las necesidades del cultivo.

Actualmente las funciones del invernadero son muy variadas y específicas, siendo los factores climatológicos y tipo de cultivo quienes determinan su nivel tecnológico, estructura, equipamiento y diseño.

El uso de computadoras es cada vez más común en el control de los invernaderos ya que permite el monitoreo todo el tiempo, tanto del desarrollo de la planta, como de las condiciones climatológicas dentro del invernadero por lo que nos permite saber la humedad en la planta, cambios de temperatura, radiación solar, humedad relativa, programar los riegos y aplicar fertilizantes.

Con la ayuda de las computadoras además del monitoreo detallado de los factores que ya mencionamos, nos permite automatizar el riego, encender la calefacción ó ventilación según el caso ó nebulizaciones si es que se requiere y se cuenta con este sistema. Estas medidas tienen como primer objetivo evitar el estrés de la planta para conseguir un crecimiento óptimo y con ello incrementar la producción; por otro lado el llevar un monitoreo de datos nos permite hacer una mejor planeación y prevenir fenómenos que puedan afectar las siguientes producciones, además de ir corrigiendo errores que se van identificando según los registros que se van recabando.

Las dimensiones del invernadero al igual que la casa sombra va a depender de lo largo y ancho del espacio, la altura también estándar es de 4 metros en la parte del centro, para su construcción se requiere de una estructura metálica compuesta, cables de tensión, malla sombra y/ó plástico según las necesidades del cultivo. Si la superficie es muy grande (varias hectáreas) lo más recomendable es hacer módulos para tener un mayor control y una mejor planeación de la producción, en cuanto a las dimensiones, es importante considerar el espacio para la entrada de maquinaria ó vehículos que sean necesarios para la producción ó la cosecha. (Figura 8 y 9)

**Figura 8. Invernadero con malla y plástico lateral**



[http://www.epinsa.com.mx/epinsanew/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=55](http://www.epinsa.com.mx/epinsanew/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=55) 2011

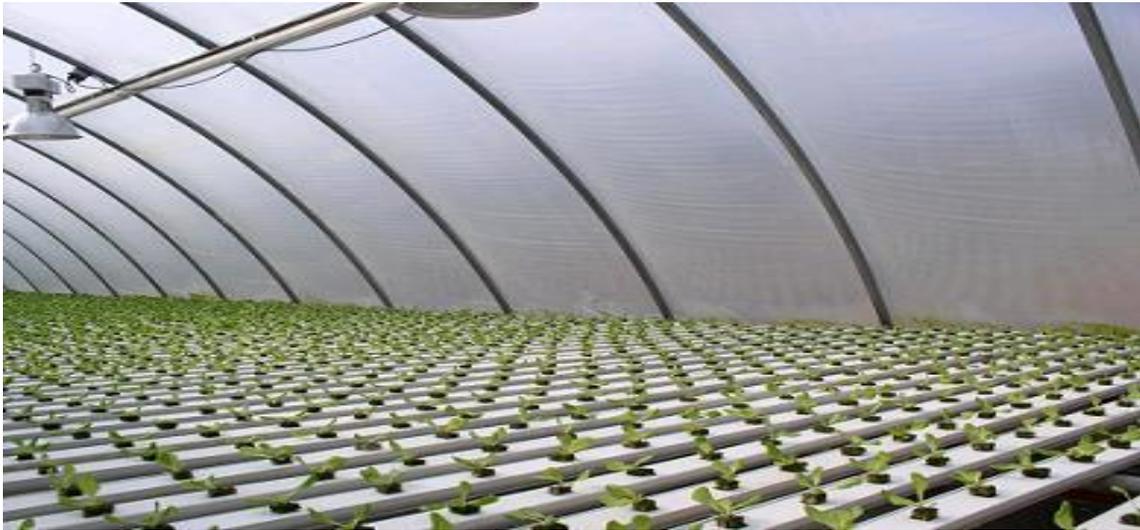
**Figura 9. Interior del invernadero, donde se puede cultivar en hidroponía ó directamente en suelo.**



[http://www.epinsa.com.mx/epinsanew/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=55](http://www.epinsa.com.mx/epinsanew/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=55) 2011

En los invernaderos, generalmente se cultiva bajo el sistema hidropónico principalmente por tener un mayor control de nutrientes, controlar la calidad de agua y el PH entre otras cosas, aunque la siembra directamente en el suelo tiene como ventaja principalmente, la reducción de costos. (Figura.10)

**Figura.10 Sistema hidropónico dentro de un invernadero**



[http://www.epinsa.com.mx/epinsanew/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=55](http://www.epinsa.com.mx/epinsanew/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=55) 2011

#### **1.4 La hidroponía.**

“la hidroponía es un sistema de producción en el que las raíces de las plantas son irrigadas con una solución de elementos nutritivos esenciales, disueltos en agua y, en el que, en vez de suelo, se utiliza como sustrato un material inerte y estéril ó incluso en la misma solución de nutrientes”<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> La agricultura protegida en México; perspectivas, problemas y soluciones.  
Dr. Felipe Sánchez C., Dr. Efraín Contreras M., Ing. Felipe de Jesús Muñoz Ch.  
Unidad Gestora de Servicios Tecnológicos. UACH.

Uno de los principales objetivos es el de proporcionar a las raíces los nutrientes necesarios para que esta a su vez pueda abastecer la parte aérea de la planta con agua y nutrientes de una manera óptima.

Aun y cuando esta técnica es muy vieja, pues los aztecas tenían jardines flotantes y también está el caso de los jardines colgantes de Babilonia. Es hasta el siglo XX que W. F. Gericke de la Universidad de California denomina a este sistema como "hidroponía" y comienza a cultivar diferentes vegetales permitiendo la posibilidad de que se explotara en gran escala y de manera comercial a principios de los años cuarentas.

Actualmente la hidroponía es de los sistemas más difundidos y utilizados, pues como ya mencionamos al principio del presente capítulo, las extensiones agrícolas se van reduciendo y los suelos son cada vez más pobres, erosionados y se ven cada día más afectados por los efectos del cambio climático; por su parte, la hidroponía permite la producción en zonas completamente áridas, en espacios reducidos ó simplemente donde las condiciones no son óptimas para la práctica de la agricultura; la hidroponía generalmente se lleva a cabo en algún tipo de agricultura protegida por varias razones; una es el aprovechamiento del espacio, el tener un mayor control en cuanto a nutrientes y humedad de la planta, tener plantas más precoces, obtener producciones con mayores rendimientos y más homogéneas.

Un elemento muy importante para la hidroponía son los sustratos los cuales pueden ser muy variados; estos tienen como función principal, la de dar firmeza a la raíz y por otro lado el de retener los nutrientes y humedad que la planta requiere, un buen sustrato se considera aquel que puede dar una buena circulación de aire, nutrientes y retención de humedad; otros factores importantes para seleccionar un buen sustrato, es que tenga un buen drenaje, que física y biológicamente sea inerte, que sea liviano, de bajo costo, vida útil y que tenga una alta disponibilidad en la zona donde se quiera utilizar.

Los sustratos más comunes son: la grava, vermiculita, lana de roca, fibra de coco, tezontle, aserrín, por mencionar algunos, en algunas ocasiones se llega a

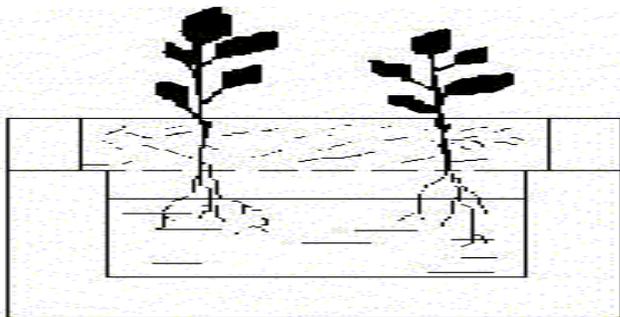
combinar algunos sustratos con la finalidad de que sean complementarios para el buen funcionamiento.

Además de un buen sustrato, es de gran importancia la solución nutritiva que se le aplica a la planta y depende del tipo de cultivo pues no es lo mismo el tipo y cantidad de nutrientes que se requiere para el cultivo de pimiento morrón, que para el de zanahoria ó lechuga por ejemplo.

El poder dosificar los nutrientes durante toda la etapa del crecimiento de la planta, nos permite tener un mejor control de su desarrollo y sus posibles problemas.

Para llevar acabo el sistema hidropónico, se requiere de tener un recipiente donde será colocado el sustrato, el agua y la solución nutritiva, para que la semilla ó plántula puedan comenzar su crecimiento. (Figura. 11)

**Figura 11. Recipiente con agua y solución nutritiva**



El diseño y las técnicas usadas son muy variadas, pues van a depender de los conocimientos y manejo del sistema, los recursos económicos, disponibilidad de espacio, tipo de cultivo, etc. De tal forma que podemos encontrar producciones de tipo familiar hasta grandes empresas (Figura 12-14)

**Figura 12. Producción de tipo familiar a ras del suelo y la tecnología mínima para poder llevar acabo la producción,**



Fuente: <http://www.hidroponia.org.mx/esp/foto.php> 2011

**Figura 13. Producción hidropónica a gran escala bajo invernadero con fines comerciales utilizando tecnología de punta.**



Fuente: <http://www.hidroponia.org.mx/esp/foto.php> 2011

**Figura14. Tecnología utilizada en los cultivos con alto valor comercial.**



Fuente: <http://www.hidroponia.org.mx/esp/foto.php> 2011

El buen uso de este sistema y una tecnología adecuada, nos permite como ya lo mencionamos, un balance de agua, oxígeno y nutrientes, un fácil control de la salinidad y el pH, así como la ausencia de plagas y enfermedades de raíz.

Otras ventajas de la hidroponía bien realizada es que nos proporciona altos rendimientos, se obtienen producciones homogéneas y se puede planear con los ciclos de producción, además de la generación de empleos.

Se considera que la hidroponía puede ser una alternativa para la producción de alimentos en un futuro, pues cada vez es más difícil abastecer la demanda creciente de las grandes ciudades y la industria de productos agrícolas.

Por otro lado, tiene como principales desventajas, su elevada inversión inicial, el desconocimiento de la técnica y que no hay un mercado asegurado para la producción. Lo que impide que se pueda hacer una planeación a largo plazo.

### **1.5 La agricultura orgánica.**

Como ya se ha mencionado, la actividad agrícola ha tenido muchos avances tecnológicos como el uso de semillas mejoradas, fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, diferentes tipos de riegos y maquinaria. Todo esto con la finalidad de obtener mejores rendimientos y explotar de manera mas eficiente los recursos naturales; sin embargo en la practica hemos observado que los beneficios obtenidos de estos sistemas de producción han sido para una minoría, mientras que la mayor parte de la población rural continua en el rezago social y económico. Por otro lado, el uso intensivo de diferentes químicos durante la producción agrícola sobre todo en monocultivos, ha provocado contaminación del agua, el suelo, desgaste de los mismos y vegetación a sus alrededor, la aparición de nuevas y mas resistentes plagas entre otras cosas.

Con la apertura de nuevas zonas agrícolas se han desmontado bosques y selvas lo que ha provocado una baja sensible en la densidad forestal y vegetación secundaria, reducción de fauna, acelerada erosión de los suelos, una disminución de los mantos acuíferos, principalmente. Siendo este otro problema más al que se tiene que enfrentar el sector rural.

Como una alternativa para frenar esta situación en la década de los 80's, surge la agricultura orgánica que tiene como principios: trabajar con los ecosistemas en lugar de tratar dominarlos, fomentar e intensificar los ciclos bióticos dentro del sistema agrario que se encuentre en el ecosistema (flora, fauna, suelo, plantas), mantener y aumentar a largo plazo la fertilidad del suelo, evitar todas las formas

de contaminación posibles resultado de las practicas agrícolas, aprovechar con todo lo que se pueda en lo que respecta a materia orgánica y nutrientes, mantener la diversidad genética en los sistemas agrícolas y de su entorno incluyendo la protección de plantas y animales silvestres.

De acuerdo con la FAO; "La agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo. Hace hincapié en el empleo de prácticas de gestión prefiriéndolas respecto al empleo de insumos externos a la finca, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requerirán sistemas adaptados localmente. Esto se consigue empleando, siempre que sea posible, métodos culturales, biológicos y mecánicos, en contraposición al uso de materiales sintéticos, para cumplir cada función específica dentro del sistema". (Comisión del Codex Alimentarius, 1999)<sup>13</sup>

Dentro de los principales objetivos de la agricultura orgánica están: la de producir alimentos de alta calidad nutritiva, permitir que los productores obtengan ingresos satisfactorios y realicen un trabajo amigable con el entorno, considerar el impacto social y ecológico de un sistema agrícola, obtener ingresos por arriba de los productos convencionales, crear fuentes de empleo adicionales a la actividad agrícola (como la lombricultura, elaboración de composta), hacer uso eficiente del agua y todos los recursos naturales en general, para poder lograr un equilibrio entre el entorno ecológico, la producción agrícola y el mercado.

Las principales ventajas de la agricultura orgánica es que al obtener productos de mejor calidad nutritiva, le permite por un lado ofrecer un producto más saludable y por lo tanto que su precio sea este mejor cotizado en el mercado, su consumo es primordialmente en países de primer mundo ó bien en un sector de la población con un ingreso generalmente alto, de tal forma que la mayor parte de la producción hasta ahora esta dirigida a la exportación; por lo que resulta muy redituable en términos económicos, este va de un 20- 40% mas que el precio de un cultivo convencional.

---

<sup>13</sup> Fuente: <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/es/>

El que la práctica de la agricultura orgánica sea equilibrada con el ecosistema donde se encuentra, nos permite que tenga un crecimiento sostenido y por tanto beneficios para la comunidad. También permitirá planear la producción y mejorar el esquema de comercialización según el comportamiento del mercado, al mismo tiempo que va generando fuentes de empleo locales.

Las desventajas que tiene este tipo de agricultura es por un lado su desconocimiento de las técnicas para su producción, es decir los abonos orgánicos, el control biológico de plagas, rotación de cultivos, hacer un uso eficiente de los recursos naturales con los que se cuenta.

Por el otro lado tenemos el problema de la certificación pues para que los cultivos sean considerados orgánicos tiene que cumplir con una serie de normas, estándares de producción, manejo, buenas prácticas agrícolas y de pos-cosecha.

Para que un cultivo sea considerado como orgánico, además de cumplir con estos requisitos, esta sujeto a varias supervisiones por el personal de las diferentes instituciones encargadas de otorgar las certificaciones, al cultivo se le permite hasta un máximo del 5% de insumos que no sean de origen orgánico, siempre y cuando no vayan en contra de los principios de la agricultura orgánica.

Existen varias instituciones que se encargan de certificar los productos orgánicos, las dos principales instituciones extranjeras en nuestro país son: IFOAM ( La Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica) con sede en Alemania y OCIA International (Natural Quality Assurance International y Oregon Tilth Certified Organic). La mayor parte de los productos orgánicos en México están certificados bajo estas firmas pues hay que recordar que su principal mercado es la exportación, siendo los países europeos y principalmente Alemania los principales consumidores de estos productos, seguidos por Estados Unidos y Canada. En México las principales certificadoras son CUCEPRO (Comité Universitario Certificador de Productos Orgánicos) y CERTIMEX (Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos S.C.)

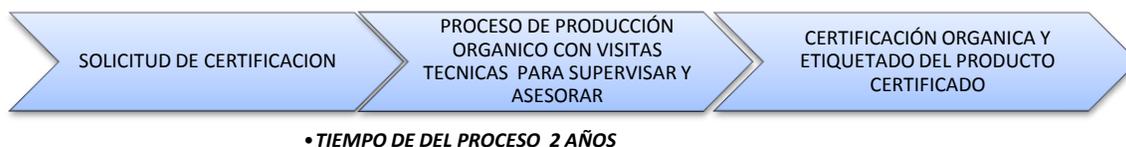
En nuestro país, existe la "norma oficial mexicana NOM-037-fito-1995, la que establece las especificaciones del proceso de producción y procesamiento de

productos agrícolas orgánicos”<sup>14</sup> Esta norma es regida por parte de la secretaria de agricultura y su publicación fue en 1997.

El contenido de dicha norma es similar a los establecidos por los diferentes organismos internacionales que ya mencionamos, por lo que los diferentes productores orgánicos buscan certificarse con algunos de estas instituciones cuando su producción es destinada a la exportación. Aun y cuando los costos para ello, sean más elevados.

Desafortunadamente la gran mayoría de estos productores desconocen los procedimientos para la certificación ó inclusive que exista este tipo de agricultura; por lo que se requiere una mayor difusión y capacitación por parte de las diferentes instituciones involucradas.

El proceso de certificación se puede ejemplificar en el siguiente diagrama:



Los productos orgánicos más importantes en nuestro país, son: el café, las hortalizas y la miel. Siendo Europa y Estados Unidos los principales consumidores; sin embargo existe un mercado nacional y una gran variedad de cultivos que no han sido explorados. Siendo este nicho de mercado una alternativa

---

<sup>14</sup>“ Desafíos de la Agricultura Orgánica” Laura Gómez Tovar, Manuel Ángel Gómez Cruz, Rita Schwentesius Rindermann. Ed. UACH, CIESTAAM, Mundi-Prensa México, S.A. de C.V.

de desarrollo para los pequeños productores que quieran incorporarse a la agricultura orgánica. Ya que un mercado local permitiría una dinámica de producción y comercialización mas intensa, con mayores rendimientos para los productores por no estar compitiendo en los mercados internacionales; ya que los precios suelen abarataarse cuando son a gran escala y en muchas ocasiones los subsidios por parte de otros países son mucho mayores que el nuestro teniendo una competencia desleal; además de que se requiere tener un mercado seguro y una producción considerable para que sea costeable.

La agricultura orgánica se puede desarrollar a cielo abierto ó en un sistema de agricultura protegida y esto dependerá del tipo de cultivo, espacio, recursos naturales y económicos con los que se cuente. De tal forma que tiene muchas posibilidades de llevarse acabo casi en cualquier parte del país.

La combinación de la agricultura orgánica y la agricultura protegida, puede traer consigo grandes beneficios teniendo en cuenta que la agricultura protegida, nos permite tener un mayor control de la producción, una mayor vigilancia en cuanto a plagas y enfermedades, generalmente un mayor rendimiento por planta y realizar una mejor planeación de la producción.

Por su parte la agricultura orgánica nos permitirá obtener productos de mayor calidad nutricional y con un mayor precio en el mercado.

Ahora bien también se puede dar la combinación de la agricultura orgánica con la agricultura protegida en un sistema hidropónico; siempre y cuando se cumplan ciertas condiciones como el echo de que los sustratos sean de origen orgánico como la fibra de coco, composta, guano, cenizas; solo por mencionar algunos. De igual manera los fertilizantes deben de ser orgánicos disueltos en solución y los controles de plagas y enfermedades deben de ser de manera mecánica, trampas, barreras, control biológico entre otras.

La combinación de estos tres sistemas se puede tener una mayor productividad, mejor control y manejo de la producción, reducción de costos a mediano y largo plazo, mejor aprovechamiento de los recursos y el espacio y la oportunidad de obtener un mejor precio en el mercado.

## **Capítulo 2 Características físico-ambientales y económicas del municipio de El Marques y la localidad de las Lajitas**

### **2.1 Ubicación geográfica**

El municipio del Marques se ubica en el estado de Querétaro, entre los paralelos 20° 30´ y 20° 59´ de latitud norte; los meridianos 100° 09´ y 100° 25 de longitud oeste; altitud entre 1 800 y 3 300 m.

Colinda al norte con el municipio de Querétaro, el estado de Guanajuato y el municipio de Colón; al este con el municipio de Colón; al sur con los municipios de Colón, Pedro Escobedo, Huimilpan y Querétaro; al oeste con el municipio de Querétaro.

Ocupa el 5.9% de la superficie del estado.<sup>15</sup>

Históricamente el municipio ha sido importante para el estado por varias razones, siendo el abasto de agua a la ciudad uno de los mas importantes, pues es en el siglo XVI cuando inicia la construcción del mega acueducto de Querétaro en el manantial del pinito, que esta ubicado dentro del municipio de el Marques.

Por su cercanía con la ciudad de Querétaro, el municipio del marques cuenta con todas las vías de comunicación. Siendo unos de los primeros municipios del estado en contar con vías de ferrocarril, actualmente pasa la autopista numero 57 que conecta a la ciudad de México con el norte del país. Otro aspecto importante es que en el municipio a partir del 2004 se encuentra el aeropuerto internacional de Querétaro, lo que ha generado un crecimiento importante en la red de caminos que conectan principalmente con la capital del estado. (Figura. 15)

Esto ha permitido al mismo tiempo, el establecimiento de parques industriales y que se intensifique la actividad económica del municipio pues a una mayor infraestructura se da una generación de empleos, prestación de servicios, entre

---

<sup>15</sup> <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/22/22011.pdf>

otras cosas. Internamente ha acelerado el proceso de urbanización de la zona, pues aun y cuando la actividad primordial sigue siendo la agricultura, la mayor parte de la población de El Marqués, vive ó trabaja en el sector industrial ó de servicios.

En el municipio, las condiciones climatológicas son favorables para la actividad agrícola ya que cuenta con un clima de tipo semiseco templado con lluvias durante el verano, lo cual permite casi cualquier actividad económica pues además de un rango de temperatura relativamente tolerable (10-18°C) la topografía es en su mayoría lomerío y llanuras y solo el 11% es de sierra escarpada, por lo que predominan suelos de tipo vertisol, phaeozem y leptosol. (Figuras 17 y 18 ). Sin embargo el aprovechamiento de estos recursos no son aprovechados eficientemente, pues aunque que existe una vocación agrícola, esta se destina a pocos cultivos, siendo el maíz y la alfalfa los principales cultivos del municipio.

El municipio esta conformado por las siguientes localidades: La Cañada (cabecera municipal), Buenavista, Pie de Gallo, El Pinto, Montenegro, Santa Rosa Jauregui, Chichimequillas, Atongo, Santa Cruz, Amazcala, El Colorado, Tlacote el Bajo, El salitre, San José el Alto, San Pedro mártir, Santa María Magdalena, La Piedad, Jesús María, General Lázaro Cárdenas y Las Lajitas.

La comunidad de Las Lajitas se ubican en la parte norte del municipio del marques colindando con el estado de Guanajuato y se eligió para el presente estudio debido a que su ubicación y características socio-económicas son un claro reflejo del proceso de urbanización, de la problemática del sector rural como el abandono de tierras de cultivo por actividades mas rentables, falta de apoyos financieros para las actividades agrícolas.

Por otro lado, el estar ubicada cerca de zonas industriales y ciudades, es una oportunidad de desarrollo para los productores de la zona, pues tienen la ventaja de un mercado cercano y relativamente seguro para casi cualquier cultivo.

## **Las Lajitas**

La comunidad de las Lajitas se ubica en la parte norte del municipio colindando con San José de Iturbide, perteneciente al estado de Guanajuato. La localidad de El Pinto por un lado y Chichimequillas por el otro.

Las vías de comunicación son varias; a un costado de la comunidad pasa la vía del tren que corre de Querétaro-San Luis, a un kilómetro esta la autopista del libramiento a San Luis, también cuenta con una carretera federal que comunica con la Cañada (cabecera municipal) y sobre el libramiento de la autopista de San Luis Potosí, se encuentra el parque industria Querétaro; donde actualmente labora la mayor parte de la población de las Lajitas. De tal manera que la actividad agrícola se está abandonando gradualmente.

La tenencia de la tierra es ejidal y cada ejidatario en promedio cuenta con 6 hectáreas. Del total de las tierras destinadas a la agricultura, aproximadamente el 50% de la superficie cuenta con riego por sistema de pozo; estos predios se encuentran en la parte baja de la comunidad donde la superficie es plana y pertenecen a un valle, (ver figura. 16) tanto en la agricultura de temporal como la de riego se siembra solo maíz y frijol por costumbre según los productores pues la agricultura ya no les representa recursos suficientes para el sustento familiar.

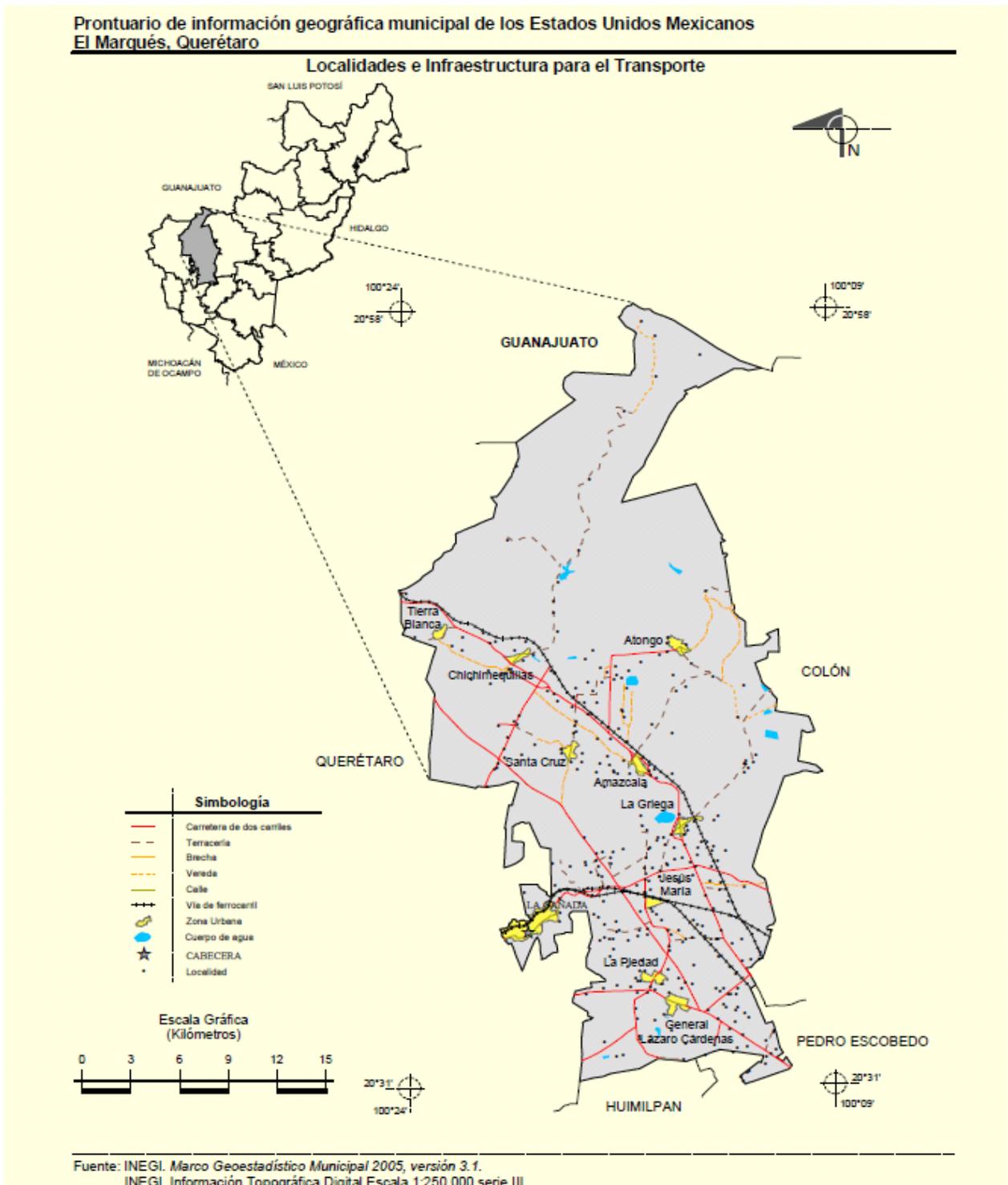
Los suelos son poco profundos y pedregosos lo que dificulta su labor, por otro lado la poca vegetación que hay, principalmente matorral y algunas cactáceas (nopales en su mayoría) no aportan lo suficiente en cuanto a materia orgánica se refiere, afectando directamente la fertilidad de los mismos y por tanto genera un

incremento en los costos por el mayor uso de fertilizantes, al mismo tiempo que acelera la erosión de los suelos y por lo tanto un incremento en la deforestación.

En la zona habitada (Figura. 17) se puede apreciar la concentración de casas en el lomerío sin un trazado urbano, sin embargo la mayor parte de las viviendas son de concreto y cuentan los servicios básicos, como agua, luz, teléfono, drenaje, transporte público y la escuela primaria se encuentra en la comunidad de Pinto que está a muy poca distancia (los niños que asisten a esa escuela hacen el recorrido a pie)

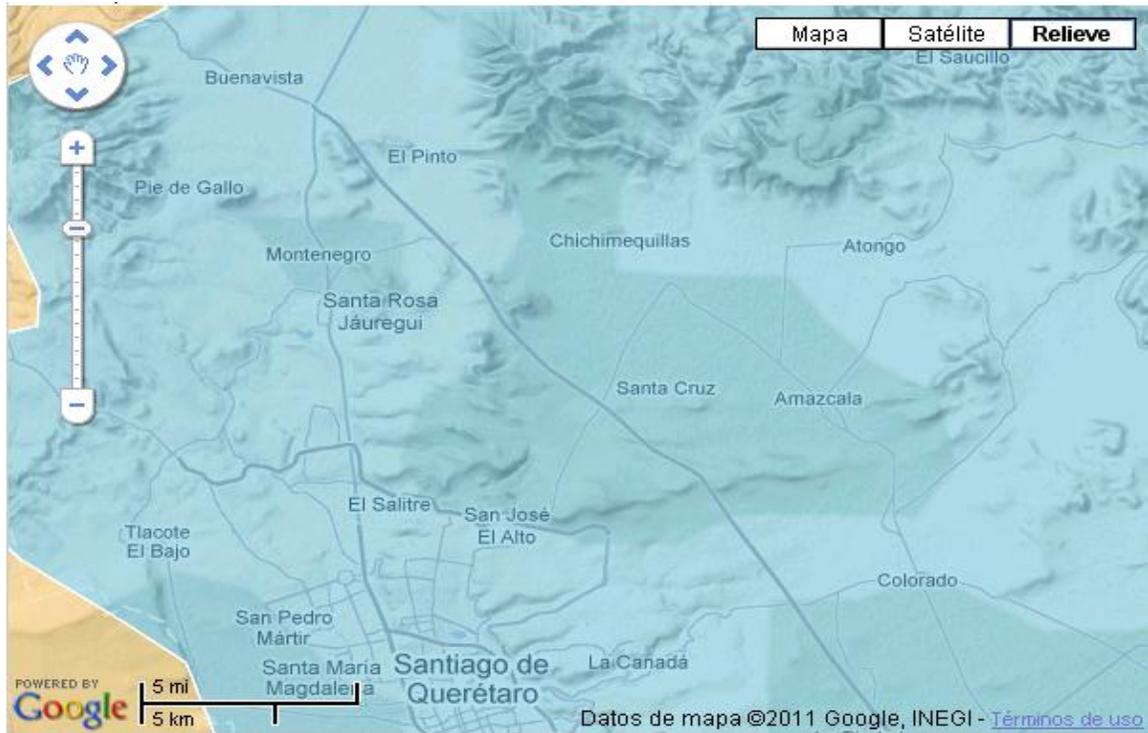
En la mayoría de las casas se destinan una parte considerable de su predio para la cría de animales de corral, ganado caprino, algunos bovinos y la mayoría tiene animales para las faenas como burros, mulas y caballos, sin embargo casi ninguna casa cuenta con un huerto familiar. Y las actividades pecuarias lo mismo que la agricultura, se han venido convirtiendo en un complemento del ingreso de las familias, los cuales son obtenidos en otras actividades, (principalmente como empleados en el sector industrial).

Figura 15. Ubicación del municipio de El Marqués, Edo. de Querétaro.



Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005 versión 3.1

**Figura 16. Topografía del municipio de El Marqués Edo. de Querétaro**



Fuente: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/MexicoCifras.aspx?e=22&m=11&sec=M>

**Figura 17. Asentamiento urbano de la localidad de las Lajitas.**



## **2.2 Características de la agricultura y ganadería.**

Aun y cuando la actividad agrícola es primordial en el municipio y las condiciones climatológicas son favorables para su desarrollo; pues de la totalidad de la superficie cultivable el 78% de la agricultura es explotada como de temporal para los ciclos de primavera-verano y riego para los ciclos de otoño-invierno, el 20% es solo de temporal por lo que produce solo productos de temporada y 1% solo de riego, es decir que para la producción siempre se utiliza el sistema de riego.

Los cultivos en su mayoría son de autoconsumo (maíz y frijol principalmente) en extensiones no mayores a las 8 hectáreas por productor. Y solo un 10% aproximadamente cuenta con algún tipo de crédito.

Algo similar pasa con el riego, pues aunque el municipio cuenta con dos cuencas hidrológicas, cuatro sub-cuencas y un río permanente (río Querétaro). Para el año 2003, menos de la mitad de la superficie agrícola contaba con un sistema de riego.<sup>16</sup>

Esto ha condicionado en gran medida el tipo de cultivos y las actividades agrícolas del municipio; siendo la alfalfa, el maíz, sorgo, frijol, trigo y cebada, los productos que cuentan con el mayor volumen de producción y representan la mayoría de la superficie cosechada.

Cabe mencionar que la alfalfa es el cultivo con mayor crecimiento y con mayor volumen de producción actualmente.

La mayor parte de la producción agrícola se explota en pequeñas propiedades ya sean ejidales ó privadas, utilizando básicamente el trabajo familiar para realizar las distintas faenas. Por lo que la explotación agrícola se caracteriza por tener una baja tecnificación, poca variedad en los cultivos a sembrar y abandono gradual de las tierras de cultivo.

Es precisamente por estas circunstancias que en la distribución del uso de suelo podemos observar una gran parte de vegetación natural. Pues para que se pueda dar un mejor aprovechamiento de las actividades agrícolas, se requiere de mecanización en la mayor parte de la superficie. (Grafica 5. Fuente: INEGI México en Cifras; Información Nacional, por entidad federativa y municipio 2009).

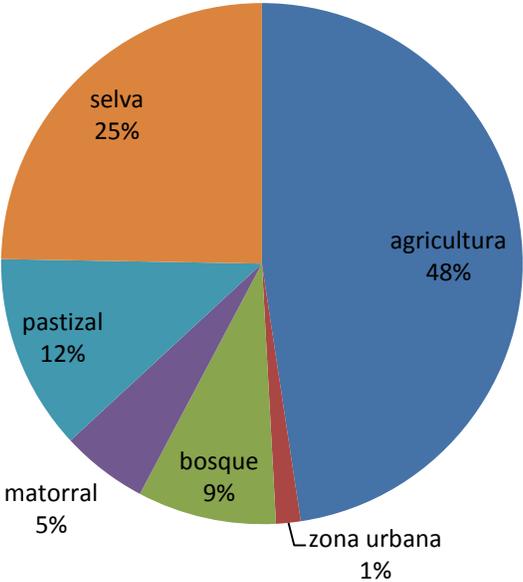
---

<sup>16</sup> <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/cem04/estatal/gro/m011/index.htm>. Apartado de agricultura.

Para el caso de la comunidad de las Lajitas no existen cifras oficiales sobre el uso de suelo, tecnificación, tipo de cultivos, producción, rentabilidad y tipos de agricultura. Sin embargo de acuerdo con las pláticas realizadas con algunos de los productores locales y por simple observación, se puede constatar claramente que la mayor parte de la superficie esta destinada a la actividad agrícola, que la vegetación natural (matorral principalmente) tiene presencia en las zonas de lomerío donde es difícil sembrar y la cual es aprovechada en la época de lluvias para la actividad pecuaria. Y aunque no es la mayor parte de la superficie, sí representa un porcentaje significativo para la superficie de la localidad.

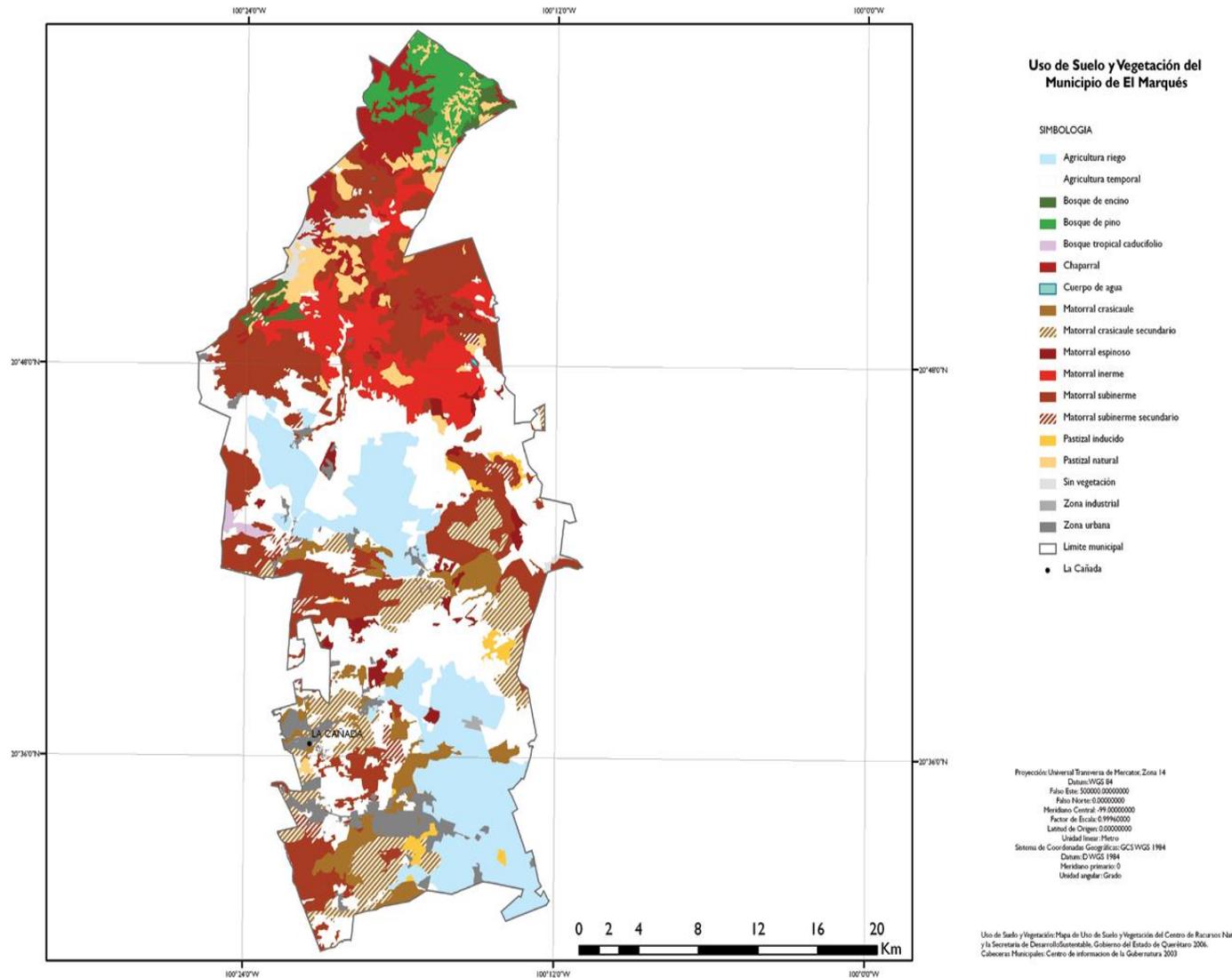
Un mínimo de la superficie es ocupada como zona habitacional, la cual se ubica a un costado de la vía del tren y la carretera; cabe señalar que el proceso de urbanización es lento ó nulo debido a que gran parte de la población de la localidad vive en Querétaro, la ciudad de México ó emigra hacia los Estados Unidos (Figura.19). De tal forma que la urbanización para el caso de la lajitas no es un factor importante para el cambio de las actividades agrícolas.

**Grafica 5. Uso de Suelo y Vegetación del municipio del Marques  
Estado de Querétaro.**



Fuente: INEGI. México en cifras; Información Nacional, por entidad federativa y municipio 2009

**Figura 18. Uso de suelo y vegetación del Municipio de el Marqués  
Estado de Querétaro.**



Fuente: [http://www.oedrusportal.gob.mx/oedrus\\_qro/PUBLICACIONES/INVENTARIO/inv\\_capitulo2\\_7f.pdf](http://www.oedrusportal.gob.mx/oedrus_qro/PUBLICACIONES/INVENTARIO/inv_capitulo2_7f.pdf)

**Figura 19. Vías de comunicación (carretera federal que une con la cabecera municipal y a un costado del lomerío y las casas, corre la vía del tren)**



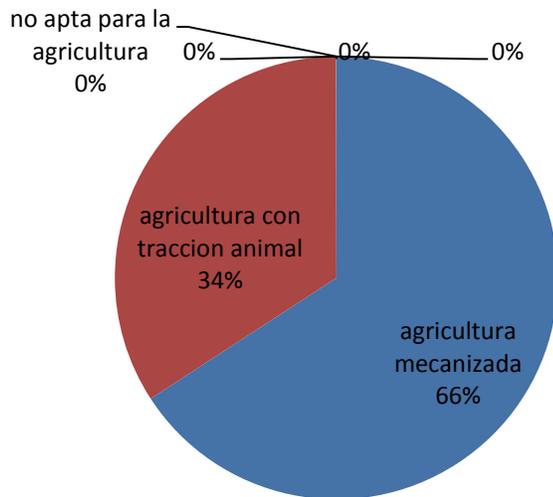
El potencial agrícola del municipio es muy alto considerando que la topografía, los suelos y cuerpos de agua, reúnen las condiciones para una buena producción agrícola, sin embargo para tener una eficiente explotación agrícola, se requiere de algún tipo de mecanización para poder aprovechar el total de la superficie de labor, la cual se encuentra definida de la siguiente manera; un 65.7% requiere algún tipo de mecanización y el 34.1% puede ser con tracción animal, y el 0.2% de los suelos no son aptos para la agricultura. (Gráfica 6.) Fuente: INEGI. Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos. El Marqués, Querétaro. 2009.

Un comportamiento similar encontramos en las Lajitas pues aun y con las limitaciones naturales en las que se encuentra, la explotación agrícola podría ser rentable siempre y cuando los recursos se aprovecharan de manera eficiente ó las tierras se destinaran a cultivos con mayor rentabilidad en el mercado, pues aunque existe un tractor y sistema de riego para gran parte de la localidad, los cultivos siguen siendo los tradicionales (maíz y frijol) pues de acuerdo con varios productores se les facilita mas por costumbre y por tener el apoyo de Procampo; además de no tener la necesidad de comercializar rápido sus productos; pues que para el caso de maíz y frijol, si no es posible colocarlo en el mercado, lo aprovechan como autoconsumo ó alimento para su ganado de corral principalmente.

Los pocos productores que se han decidido sembrar algún otro cultivo como la alfalfa ó calabacitas, han tenido buenos resultados tanto productivos como económicos, sin embargo argumentan que no es suficiente para los gastos familiares y el costo de producción y riesgo son mayores.

En otra parte de la comunidad se han empezado a sembrar nopal en pequeñas cantidades y aun no se ha obtenido ninguna cosecha, por lo que no se puede determinar si es un cultivo que puede traer beneficios para los productores.

**Grafica 6. Uso Potencial Agrícola Para el Municipio el Marques  
Estado de Querétaro.**



Fuente: INEGI. Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos. El Marqués, Querétaro. 2009.

El potencial pecuario para el municipio de El Marques es muy distinto, pues una buena parte de la vegetación natural se puede aprovechar para esta actividad como el caso de los pastizales. Y algún tipo de vegetación natural aun y cuando esta sea únicamente aprovechada por el ganado caprino, el cual tiene una presencia importante en la producción pecuaria del municipio. Sin embargo, la producción de carne de ganado bovino es el más representativo del lugar, seguido del ganado porcino y posteriormente del caprino.

Aunque de 1998-2003 el ganado porcino tuvo un incremento casi del 300%, mientras que el resto reflejo un crecimiento muy uniforme. Pese a este crecimiento

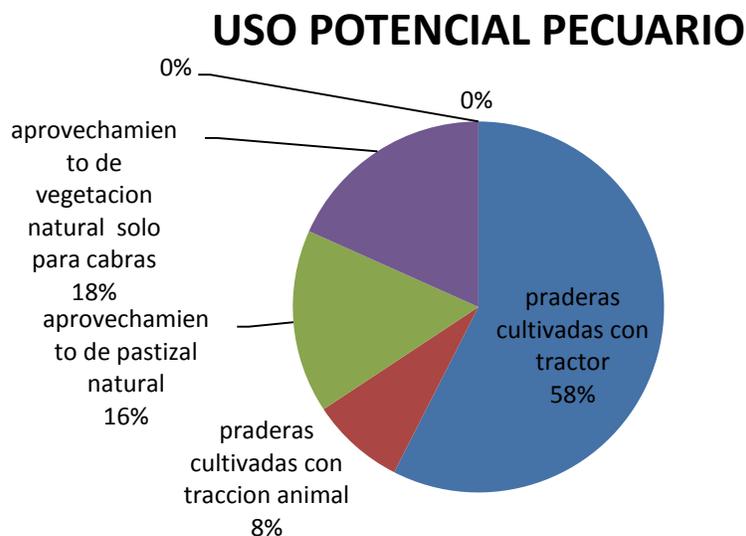
porcino, el ganado bovino sigue teniendo el mayor volumen de producción, a pesar de que para el mismo periodo su población creció apenas un 1.5% aproximadamente.

Por otro lado la instalación de granjas avícolas ha tenido un crecimiento importante en las últimas dos décadas. Sin embargo todas pertenecen a empresas transnacionales. Por lo que no representa un desarrollo de la actividad avícola para los productores locales y el único beneficio que ha generado es la creación de empleos.

La superficie destinada a cultivos forrajeros se incrementó en un 42% también para los años de 1998-2003, mientras que los pastizales naturales se mantuvieron sin cambios.

Si la tierra de labor se destinara para la producción pecuaria, un uso eficiente de esta quedaría de la siguiente manera; un 58% con praderas cultivadas con tractor, un 8% se podrían cultivar con tracción animal, un 16 % es de pastizal natural aprovechable y el 18% correspondería a vegetación que solo podrían aprovechar el ganado caprino. (Grafica 7.) Fuente: INEGI. Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos. El Marqués, Querétaro. 2009.

**Grafica 7. Uso Potencial Pecuario Para el Municipio de El Marques  
Estado de Querétaro.**



Fuente: INEGI. Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos. El Marqués, Querétaro. 2009.

Como ya lo mencionamos anteriormente, en la localidad de las Lajitas la actividad pecuaria tiene muy poca presencia, siendo el ganado caprino el que tiene mayores oportunidades de desarrollo por las características del lugar y su fácil adaptabilidad a casi todas las condiciones climatológicas.

Si las tierras agrícolas se destinaran para cultivos forrajeros ó como pastizales para la explotación pecuaria, esta actividad podría ser una opción de desarrollo para la comunidad, sin embargo implicaría un cambio radical en costumbres y forma de producir, un alto costo de inversión y desconocimiento de los productos y del mercado. Y de acuerdo al sondeo con los pobladores de las Lajitas, no estarían dispuestos a dejar sus empleos actuales por alguna actividad agropecuaria al menos de estar 100% seguros de que funcionaría.

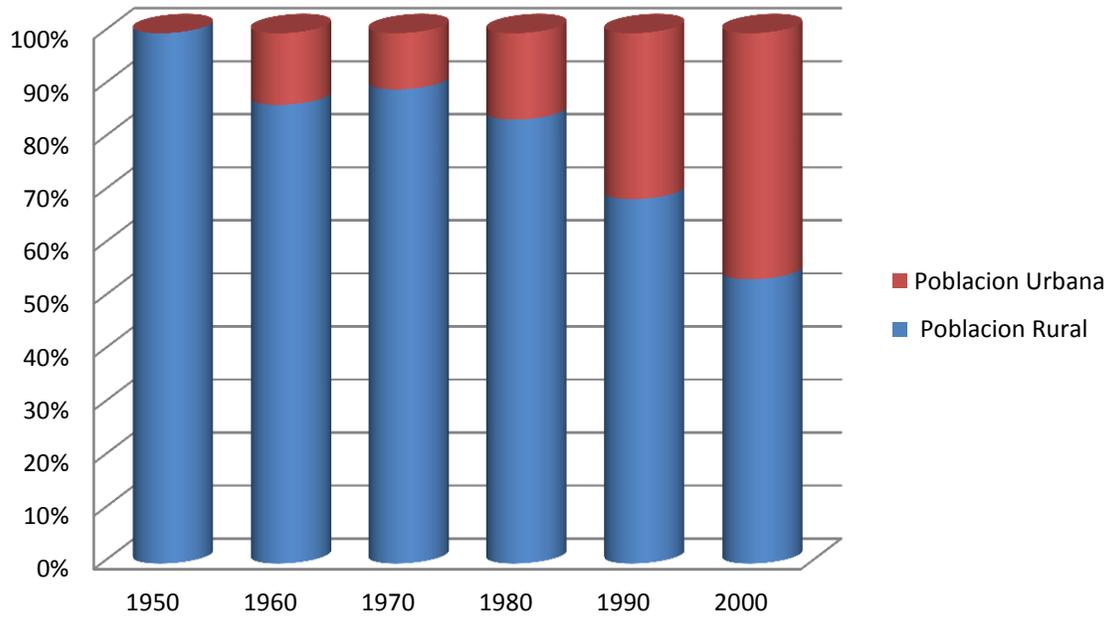
### **2.3 Características de la población.**

De acuerdo con el crecimiento poblacional de la zona, podemos observar un proceso típico de urbanización aun y cuando la superficie territorial no tenga cambios importantes en cuanto a uso de suelo, pues como ya lo mencionamos actualmente las zonas urbanas solo representan el 1%. Y sin embargo para el año 2000 la población urbana ya representaba el 46.4% (Grafica 8) Fuente: Querétaro, Resultados Definitivos. VIII,IX,X y XI Censos Generales de Población y Vivienda, 1960,1970,1980,1990 y 2000. INEGI.

Ocasionado principalmente por el establecimiento de varias industrias dentro del municipio, que además de acelerar el proceso de urbanización, han generado empleos para la población de dentro de el Marqués, sin considerar el echo de que parte de la población se traslada todos los días para ir a trabajar a la ciudad de Querétaro, y a la población que emigra hacia los Estados Unidos. Por tal motivo la densidad de la población se centra en la zona que colinda con la ciudad de Querétaro, haciendo que la distribución de la población dentro del municipio sea muy polarizada si comparamos a las que viven en las zonas rurales y las zonas urbanas.

Obviamente esto tiene un claro reflejo en la población económicamente activa, que para el año 2000, estaba distribuida de la siguiente manera; el 18.6% de la población se dedicaba a alguna actividad agrícola, ganadera ó forestal; el 42.3% al sector secundario, principalmente en la industria manufacturera y de la construcción; la población dedicada a los servicios; al comercio y transportes principalmente, ocupaba para ese mismo año, el 34.2% y solo un 4.5% de la población no tenia una ocupación especifica. (Grafica 9.) Fuente: INEGI. Querétaro, Tabuladores Básicos; Tomo II. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

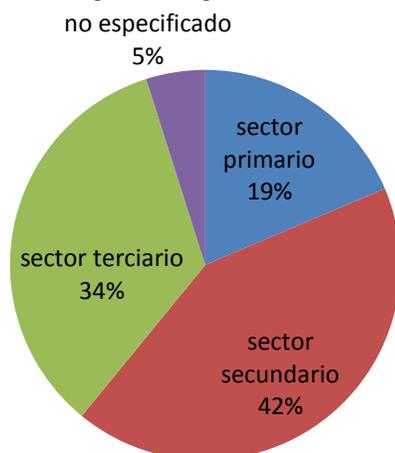
**Grafica 8. Cambio de la Población en el Municipio de El Marques  
Estado de Querétaro.**



Fuente: Querétaro, Resultados Definitivos. VIII,IX,X y XI Censos Generales de Población y Vivienda, 1960,1970,1980,1990 y 2000. INEGI.

**Grafica 9. Población Ocupada Por sector Año 2000 En el Municipio de El Marques, Estado de Querétaro.**

**Población ocupada por sector año 2000**



Fuente: INEGI. Querétaro, Tabuladores Básicos; Tomo II. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

De esta población ocupada, el ingreso va de 1 a 2 salarios mínimos casi en un 40% y de 2 a 3 salarios mínimos en un 25%, siendo estos dos grupos los más representativos y los cuales provienen se encuentran en el sector secundario y de servicios, los cuales de acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (CONEVAL) El municipio se encuentra en un nivel bajo en cuanto a la pobreza, considerando que para evaluar la pobreza consideran variantes como la alimentación, patrimonio, educación, servicios de salud, grado de electrificación, aparatos eléctricos, personas por vivienda<sup>17</sup>, ingresos per capita<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> Para el caso de el municipio de El Marqués, El promedio es de 4.5 personas por casa según el Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

<sup>18</sup> El SENEVAL consideró para el 2008 un ingreso para el bienestar mínimo de \$613.80 pesos para las zonas rurales.

Para el caso de la agricultura ó ganadería, solo una pequeña parte ofrece empleo permanente (las granjas avícolas) y reciben remuneraciones mayores a 2 salarios mínimos, siendo en este sector donde se acumula la mayor parte del índice de pobreza. Aun y cuando las estadísticas reflejan al municipio de con un grado de rezago social bajo, esto obedece principalmente a la concentración de servicios en la cabecera municipal y la zona que colinda con la ciudad de Querétaro. Sin embargo como ya lo hemos mencionado, en las zonas rurales, la mayor parte de sus ingresos dependen de una producción de temporal, por lo que no son capaces de generar empleos permanentes y el trabajo temporal que se presenta, es de carácter familiar.

Siendo la falta de empleo permanente uno de los motivos para la migración a zonas urbanas, además de que los ingresos de la producción agropecuaria no son suficientes para mejorar la calidad de vida de sus pobladores.

Aun y cuando la Secretaria de Desarrollo Agropecuario del estado ha reconocido que en el 2010 hubo un incremento en el desempleo en las zonas rurales (principalmente aquellas que se encuentran en las zonas serranas) los programas agropecuarios están enfocados a los sistemas de riego, de empleo temporal, obras de conservación y uso sustentable de suelo y agua, construcción de obras hidráulicas, construcción de campamentos así como programas de sanidad vegetal y programas de vacunación. Y si bien estos son de importancia para el sector rural, son muy pocos los programas productivos implementados por la SEDEA pues además del pro-campo, solo existen algunos programas para el cultivo de ciertas frutas flores e implementación de invernaderos con apoyos hasta de un 50%.

Sin embargo como bien se sabe, estos programas regularmente se ven afectados por la demora en la asignación de los recursos, la burocracia durante el proceso de otorgamiento de créditos y en ocasiones estos nunca llegan. Dando como resultado que la población mas vulnerable para quienes por lo regular van

destinados estos programas, continúen en situación de pobreza pues como ya hemos visto, la mayor parte de los programas van enfocados a infraestructura y servicios, lo cual poco ayudan a tener un incremento directo de los ingresos de los pequeños productores.

Por otro lado los programas gubernamentales destinados al campo y combate a la pobreza, tienen muy poco impacto en los pobladores de las lajitas pues aun y cuando existen programas por parte de la SAGARPA como el programa de uso sustentable de los recursos naturales para la producción primaria y el PAMIR (Proyecto Regional de Asistencia Técnica al Microfinanciamiento Rural) Ambos programas por su diseño podrían aplicarse perfectamente a la comunidad de las lajitas, sin embargo el primero aplica básicamente para zonas áridas y comunidades indígenas; el PAMIR no tiene cobertura en el estado de Querétaro. Solo el PROCAMPO y algunos programas locales de apoyo sistemas de riego son de los que se benefician los pobladores de las lajitas.

Existen también programas por parte de otras secretarías como el de OPCIONES PRODUCTIVAS de la SEDESOL que bien se podrían aplicar a la localidad de las lajitas, sin embargo en el padrón de beneficiarios de este programa no aparece ningún habitante de esta comunidad.

De tal forma que aun y cuando la localidad se considere agrícola, en realidad los recursos son obtenidos de empleos no agrícolas.

#### **2.4 Principales aspectos económicos.**

La principal actividad económica en el municipio del Marqués ha sido la agricultura. Sin embargo en los últimos años la participación industrial y servicios, son quienes mayormente aportan a la economía local considerando que se han establecido varios parques industriales y el aeropuerto es principalmente en estos

lugares donde la gente del municipio ha encontrado su principal fuente de ingresos. Lo que hace que el municipio tenga características muy especiales, pues a pesar de que la mayor parte de la superficie se destine a las actividades agrícolas, son los sectores industrial y de servicios quienes mayor aporte económico tiene para la zona; en los últimos años, el sector agropecuario ha destacado en el municipio por tres eventos motivos importantes, uno fue un incremento repentino en el cultivo de la alfalfa, el cual se convirtió en el más rentable a partir del año 2000, a tal grado que por unos años, el municipio del Marqués llegó a ser el principal productor de alfalfa a nivel estatal con una producción de 16,456 toneladas para el año del 2003 Con un valor poco más a los 67 millones de pesos para ese mismo año. (cuadros. 4 y 5) Otra actividad de crecimiento importante fueron las granjas avícolas quienes también a partir del año 2000 registraron volúmenes muy superiores a la producción de bovinos quien hasta entonces era el mayor productor de carne y generador de ingresos en todo el sector agropecuario dentro del municipio. (cuadros. 1 y 2.)

Sin embargo tanto la producción de alfalfa como el crecimiento de las granjas avícolas, se debieron a cuestiones de logística para los grandes productores agrícolas y por el otro para empresario avícolas (pilgrims pride principalmente). Hay que recordar que el municipio del marqués colinda con la ciudad de Querétaro por un lado al mismo tiempo que va en paralelo con importantes vías de comunicación con otras ciudades como San Luis Potosí y Guanajuato, además de estar entre diferentes zonas industriales de la ciudad de Querétaro, San Juan del Río, y San José Iturbide en Guanajuato; lo cual facilita su comercialización además de reducir costos de transporte.

Un tercer caso importante para el sector pecuario en el municipio, fue el crecimiento de la producción bovina, quien se ha incrementado el triple en los últimos seis años derivado al establecimiento del rastro municipal de Querétaro, ubicado en la carretera de Querétaro-Chichimequillas en el Km. 8.5. Este es uno de los dos rastros tipo TIF con los que cuenta el estado y es donde se sacrifica el mayor número de cabezas, siendo su principal destino la ciudad de Querétaro. Por lo que no es extraño observar que los cultivos forrajeros (maíz, sorgo, avena,

cebada) en el municipio, han mantenido su crecimiento de una forma constante, por tener las condiciones naturales y de mercado (cuadro 4.) Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Querétaro 1992,1997, 2003 y 2009.

Si bien la combinación de estas actividades podrían ser una alternativa de desarrollo tanto para la población como para el sector agropecuario de la zona, esta no es tan significativa en términos de ingresos, como lo son las empresas industriales y de servicios que es donde se concentra la mayor parte de los apoyos gubernamentales.

**Cuadro1. Volumen de Producción Pecuaria en el Municipio de El Marques  
Estado de Querétaro**

VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN		
(TON)	AÑO 2003	AÑO 2009
BOVINO	196	614
PORCINO	127	204
OVINO	12	91
CAPRINO	7	6
AVES	43579	63678

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Querétaro 2003 y 2009.

**Cuadro 2. Valor de Producción Pecuaria en el Municipio de El Marques Estado de Querétaro**

VALOR DE LA PROD. (MILES DE PESOS)	AÑO 2003	AÑO 2009
BOVINO	4803	13214
PORCINO	2333	3680
OVINO	495	2435
CAPRINO	230	121
AVES	908106	1196896

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Querétaro 2003 y 2009.

Aun así el maíz sigue siendo el cultivo con mayor presencia en el municipio tanto en volumen de la producción, valor de la producción y superficie sembrada, cabe señalar que también es el cultivo con mayor apoyo dentro de los programas gubernamentales (principalmente el procampo). Sin embargo otros productos como el frijol, sorgo, alfalfa ó cebada, tienen una mayor rentabilidad considerando su precio por tonelada y rendimiento de toneladas por hectárea.

Son precisamente estos cultivos (maíz, frijol, sorgo y cebada) quienes se han mantenido en un crecimiento constante tanto en producción como en rendimiento y en precios. Esto obedece en gran parte al crecimiento de la producción la ganadería bovina.

Sin embargo este crecimiento no es suficiente para satisfacer la demanda laboral de la zona y tampoco representa un una actividad lo suficientemente lucrativa como para que esta sea el soporte de un desarrollo económico local, aunque si importante, estos cultivos básicamente complementan la actividad ganadera.

**Cuadro3. Superficie Sembrada en el Municipio de El Marques  
Estado de Querétaro.**

<b>SUPERFICIE SEMBRADA (HAS.)</b>	<b>AÑO 1987</b>	<b>AÑO 1992</b>	<b>AÑO 1997</b>	<b>AÑO 2003</b>	<b>AÑO 2009</b>
MAIZ	4432	6830	10000	9778	11862
SORGO	1732	922	523	271	0
FRIJOL	6049	619	1340	3756	0
CEBADA	102	547	1000	118	0
TRIGO		0 63	148	0	0
AVENA	1013	547	120	396	5436
ALFALFA		0	0 1769	2000	0

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Querétaro 1987, 1992,1997, 2003 y 2009.

**Cuadro 4. Volumen de la Producción Agrícola en el Municipio de El Marques Estado de Querétaro**

VOLUMEN DE PROD. (TON)	AÑO 1992	AÑO 1997	AÑO 2003	AÑO 2009
MAIZ	7014	6830	10000	9778
SORGO	1732	922	523	271
FRIJOL	6049	619	1340	3756
CEBADA	102	547	1000	118
TRIGO	0	63	148	0
AVENA	1013	547	120	396
ALFALFA	0	0	16456	2000

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Querétaro 1992,1997, 2003 y 2009.

**Cuadro 5. Valor de la Producción Agrícola en el Municipio de El Marques Estado de Querétaro**

VALOR DE LA PROD. (MILES DE PESOS)	AÑO 1992	AÑO 1997	AÑO 2003	AÑO 2009
MAIZ	4702	6477	6083	9118
SORGO	1669	909	478	155
FRIJOL	2278	169	708	3765
CEBADA	99	547	1000	118
TRIGO	0	63	137	0
AVENA	957	547	120	396
ALFALFA	0	0	67073	1984

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Querétaro 1992,1997, 2003 y 2009.

Como ya lo hemos mencionado aun y cuando la actividad agrícola ocupa la mayor parte de la superficie y la mayoría de la población se ha dedicado históricamente a ella. Las actividades agropecuarias han sido rezagadas con el paso del tiempo, tanto en términos laborales como de ingreso para la población y el municipio, pues no es comparable con la dinámica de producción del sector industrial y de servicios, son quienes actualmente aportan la mayor parte de los recursos financieros al municipio al mismo tiempo que ofrecen casi el total de los empleos dentro del mismo en un mínimo espacio.

Se considera que hay muchas posibilidades de reactivar la agricultura como una actividad importante y atractiva para los pobladores de la zona; tomando en cuenta que las condiciones están dadas de acuerdo con los recursos naturales, humanos, geográficos y económicos de la zona. Para ello se tiene que dar un cambio estructural en la forma de producir. Una alternativa es la agricultura protegida, la cual se puede realizar en cualquiera de sus formas, según la zona y el tipo de cultivo que se pretenda producir.

En el caso de la localidad de las Lajitas, proponemos la producción de pimiento morrón orgánico bajo invernadero por varias razones; su elevado valor comercial, posible presencia en mercados especializados y enfocados a consumidores de altos ingresos, la obtención de una mayor producción comparado con los sistemas a cielo abierto, las ventajas ecológicas, la aportación de mayores nutrimentos, mejor apariencia, aprovechamiento del espacio y los recursos, así como la generación de empleos; lo cual permitiría un beneficio para los pequeños productores de la zona.

## Capítulo 3 El cultivo del pimiento morrón orgánico

### 3.1 Generalidades del cultivo.

El pimiento *Capsicum annuum* L., es de origenario de la zona de Bolivia y Perú. Fue llevado a Europa en el siglo XV por Colón y para el siglo XVI ya se había difundido por todo el continente.

El cultivo del pimiento morrón es una planta herbácea anual, la cual ha tenido un crecimiento importante en cuanto a la superficie sembrada consecuencia de una creciente demanda en el mercado internacional.

Este tipo es considerando dentro de los chiles dulces mejor conocido como tipo bell; en México el mas cultivado es el tipo california, que son de tamaño mediano a grande de forma cuadrada hasta cinco lóculos de tejidos grueso y sabor dulzor, no picante; sus principales usos son para ensaladas frescas, conserva y envasado.

Las condiciones ambientales son una limitante si se cultiva a cielo abierto, pues si se siembra fuera de temporada la planta no alcanza a desarrollarse, siendo el cultivo en invernadero una alternativa perfecta para su producción.

El pimiento morrón es de la familia de las solanáceas, de la especie *capsicum annuum* L.; botánicamente es similar al jitomate, tomate de cáscara, papa y berenjena.

#### 3.1.1 Características botánicas.

##### 3.1.1.1 Porte.

Su porte va de los 0.5 metros a más de 2 metros según el tipo de cultivo, es decir en la mayoría de los casos a cielo abierto no pasa los 50 cm. y en las especies híbridas producidas bajo invernadero por lo general superan los 2 metros.

##### 3.1.1.2 Raíz

La raíz es pivotante y profunda (esto dependerá de la profundidad y textura del suelo), cuenta también con raíces adventicias las cuales horizontalmente van de 50 cm. a 1 metro

##### 3.1.1.3 Tallo

El tallo principal es de crecimiento limitado y erecto, a partir de cierta altura (cruz), emite 2 ó 3 ramificaciones y continua ramificándose de forma dicotómica durante todo el ciclo, los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas y así sucesivamente.

#### 3.1.1.4 Hoja

La hoja es lanceolada y lampiña, con apéndice muy pronunciado y peciolo largo y poco aparente, el haz es liso y de textura suave, la intensidad del color y su brillo es más ó menos intenso según la variedad, las hojas se insertan en el tallo de forma alterna y el tamaño puede variar y esto esta en función al tipo de variedad de la planta. Figura. 20

**Figura 20. la planta de Pimiento Morrón en crecimiento**



Fuente: <http://articulos.infojardin.com/huerto/Fichas/pimiento.htm>

#### 3.1.1.4 La Flor

La flor aparece solitaria en cada nudo del tallo con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y de color blanco; la polinización es autógama, aunque puede darse un porcentaje de alogamia, esta no supera el 10%.

#### 3.1.1.5 El Fruto

El fruto es una baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, amarilla, rojo, naranja, violeta ó blanco) su tamaño es variable pudiendo pesar desde unos cuantos gramos hasta más de 500. Las semillas están insertadas en una placenta cónica de disposición central, son redondas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y la longitud va de 3 a 5 cm. Figura 21.

**Figura 21. Fruto del Pimiento Morrón, coloración y distribución en el tallo.**



[http://articulos.infojardin.com/huerto/Fichas/Fotos\\_pimiento/tutorado\\_invernadero.j](http://articulos.infojardin.com/huerto/Fichas/Fotos_pimiento/tutorado_invernadero.jpg)  
pg

#### 3.1.2 Condiciones ambientales.

##### 3.1.2.1 Temperatura

**Cuadro 6. Temperatura según las fases del cultivo**

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURA °C		
	ÓPTIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25 (día) 16-18 (noche)	15	32
Floración y fructificación	26-28 (día) 18-20 (noche)	18	35

Fuente: [http://s3.esoft.com.mx/esofhands/include/upload\\_files/4archivos/chilebell1.pdf](http://s3.esoft.com.mx/esofhands/include/upload_files/4archivos/chilebell1.pdf)

Las bajas temperaturas (10-15°C) afectan a la formación de flores presentando pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar en frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, entre otras cosas. Las bajas temperaturas también inducen a la formación de frutos pequeños y deformes, reducen la viabilidad de polen.

Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutos en desarrollo, así como problemas en la polinización y cuajado de frutos.

### 3.1.2.2 Humedad Relativa

La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y 70%. Humedades relativas altas favorecen la aparición de enfermedades y dificultan la fecundación, la combinación de altas temperaturas y baja humedad relativa ocasiona la caída de flores y frutos recién cuajados.

### 3.1.2.3 Luminosidad

La luminosidad es muy importante sobre todo al principio de su desarrollo y durante la floración. Para el caso del pimiento al igual que el jitomate, sus necesidades de luz oscilan entre 8 y 14 horas, entre mayor intensidad de luz, más se estimula el crecimiento del cultivo.

#### 3.1.2.4 Suelos

Los suelos más adecuados para el pimiento, son los franco-arenosos, profundos, ricos en materia orgánica y bien drenados, el pH óptimo es de 6.5 y 7 aunque es resistente a la acidez (pH de 5.5); en suelos arenados se puede cultivar con valores de pH cercanos a los 8. En cuanto al agua de riego, el pH óptimo va de 5.5 a 7; El pimiento tiene poca tolerancia a la salinidad tanto en el suelo como en el agua de riego.

#### 3.1.3 Variedades de Pimiento.

##### 3.1.3.1 Variedades picantes

Las variedades de sabor picante; son cultivadas principalmente en Sudamérica y el fruto es largo y delgado.

##### 3.1.3.2 Variedades dulces.

Las variedades dulces que son aquellas que se cultivan en los invernaderos, son frutos de gran tamaño y son para consumo fresco y de conserva

Las variedades para la obtención del pimentón; son subgrupo de las variedades dulces.

Dentro de los pimientos dulces se pueden identificar tres tipos:

**Tipo California:** Son frutos cortos (7-10cm), anchos (6-9cm), con tres ó cuatro cascotes bien marcados, con el cáliz y la base del pedúnculo por debajo ó a nivel de los hombros y de carne más ó menos gruesa (3-7 mm). Este tipo es el más exigente con la temperatura, por lo que la siembra se realiza de mediados de marzo hasta principios de mayo, dependiendo de las condiciones climatológicas de la zona de cultivo. Esto con la finalidad de evitar el descenso de la temperatura por las noches lo que generaría problemas de cuajado. Figura 22.

**Figura 22. pimiento Morrón Tipo California.**



Fuente: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

**Tipo Lamuyo:** Son frutos largos y cuadrados de carne gruesa, suelen ser mas vigorosos (de mayor porte y entrenudos más largos) y menos sensibles que el tipo California, por lo que se puede cultivar en ciclos mas tardíos. Figura 23.

**Figura 23. Pimiento Morrón Tipo Lamuyo.**



Fuente: <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/pimientos-aji-pimiento-morrón-pimientos-morrónes.htm>

**Tipo Italiano:** Son de frutos alargados, estrechos, acabados en punta, de carne fina, más tolerantes al frío y se cultivan normalmente en un ciclo tardío (septiembre-octubre) con producciones de 6-7 k/m<sup>2</sup> Figura 24

**Figura 24. Pimiento Morrón Tipo Italiano**



Fuente:<http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/pimientos-aji-pimiento-morrón-pimientos-morrónes.htm>

### **3.2 Labores del pimiento morrón.**

#### **3.2.1 Siembra.**

La siembra puede ser directamente en el suelo ó por trasplante; cuando la siembra es directa, se recomienda un suelo arenoso que no permita la formación de costra, la temperatura debe de ser la adecuada y un riego por aspersión.

En los demás casos de siembra directa, se aconseja que sea bajo acolchado, el cual evitara la formación de costra y elevara la temperatura del suelo; en este caso no es necesario las siembras profundas para asegurar que la semilla obtenga la humedad suficiente para germinar. De tal manera que son recomendables a una profundidad de 1.5-2 cm. Y la época de siembra debe de ser cuando la

temperatura media sea superior a los 15°C con el acolchado esta temperatura se puede alcanzar hasta dos meses antes que con el suelo desnudo.

Sin embargo el sistema mas utilizado para la siembra de pimiento, es la de trasplante de plantas criadas en semillero. Los rendimientos y la precocidad del cultivo son significativamente mayores con el sistema de trasplante, que con la siembra directa.

### **3.2.2 Poda**

Poda de formación\_es una práctica cultural frecuente y útil que mejora las condiciones de cultivo en invernadero y por lo tanto se obtiene una producción de mejor calidad; debido a que con la poda se obtienen plantas equilibradas, vigorosas y airadas para que los frutos no queden ocultos en el follaje y al mismo tiempo estén protegidos de insolaciones.

Se delimita el número de tallos con los que se desarrollara la planta (normalmente de 2 ó 3)

### **3.2.3 Aporcado**

El aporcado es la práctica que consiste en cubrir con tierra ó arena parte del tronco de la planta para reforzar favorecer su base y reforzar el desarrollo radicular.

### **3.2.4 Tutorado**

El tutorado es una práctica indispensable para mantener la planta erguida, ya que los tallos del pimiento se parten con mucha facilidad; dentro de las formas de tutorado podemos considerar dos tipos:

- 1) El tutorado tradicional que consiste en colocar hilos de polipropileno (rafia) y palos (postas, varas) en las líneas del cultivo en forma vertical espaciadas a 3 metros entre cada uno y se unen entre si, por medio de hilos horizontales dispuestos a diferentes alturas, los cuales sujetan a las plantas; en algunas

partes se coloca un alambre en la parte alta de las varas y de ahí se descuelgan los hilos para cada planta; los hilos que se tienden de forma horizontal, se amarran a los postes de manera que se detengan las plantas y evitar el quebrado de las plantas.

- 2) El tutorado holandés consiste en que cada uno de los tallos dejados a partir de la formación, se sujetan al emparrillado con un hilo vertical que se va liando a la planta conforme va creciendo. Esta variante requiere de una mayor mano de obra con respecto al tutorado tradicional, pero por otro lado mejora la aireación de la planta, favorece el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.) lo cual se ve reflejado en la producción final, calidad del fruto y control de enfermedades.

### **3.2.5 Destallado**

A lo largo del ciclo de cultivo, se irán eliminando los tallos interiores para favorecer el desarrollo de los tallos seleccionados en la poda de formación, así como el paso de la luz y la ventilación de la planta. Esta poda no debe de ser muy severa para evitar en lo posible paradas vegetativas y quemaduras en los frutos que quedan expuestos directamente a la luz solar, sobre todo en épocas de fuerte insolación.

### **3.2.6 Deshojado**

Es recomendable tanto en las hojas viejas, con el objetivo de facilitar la aireación y obtener mejor color en los frutos; también deben quietarse las hojas enfermas y sacarlas inmediatamente del invernadero para eliminar la fuente de inóculo.

### **3.2.7 Aclareo de frutos**

Se recomienda eliminar el fruto que se forma en la primera cruz con el fin de obtener frutos de mayor calibre, uniformidad, precocidad y mayores rendimientos.

En plantas con escaso vigor, endurecidas por el frío, una elevada salinidad ó condiciones desfavorables en general, se producen frutos muy pequeños, los cuales deben de ser eliminados mediante aclareo.

### 3.2.8 Fertirrigación

En los cultivos protegidos de pimiento morrón, el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza mediante riego por goteo y esta en función del estado fenológico de la planta así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad dela gua de riego, entre otras cosas.)

En cultivos directamente al suelo las frecuencias y volúmenes de riego estarán determinados por los siguientes parámetros:

- 1) Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).
  
- 2) Evapotranspiración del cultivo.
  
- 3) Eficacia del riego (uniformidad de caudal de los goteros)
  
- 4) Calidad del agua de riego ( a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua debido a que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad)

Para el cultivo del pimiento en primavera, las necesidades hídricas se estiman en 1m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, aproximadamente. Tras el asentamiento de la planta resulta conveniente recortar riegos, con el fin de potenciar el crecimiento de las raíces; durante la primera floración, un exceso de humedad puede provocar la caída de flores.

En cuanto a la nutrición, el pimiento es una planta muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo, decreciendo la demanda de este nutriente tras la recolección de los primeros frutos verdes, por lo que hay que controlar muy bien su dosificación a partir de este momento, debido a que un exceso retrasaría la maduración de los frutos.

La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el periodo de maduración de las semillas.

La absorción de potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente.

El pimiento también es muy exigente en cuanto a la nutrición de magnesio y aumenta su absorción durante la maduración.

Considerando que las extracciones del cultivo a lo largo del ciclo guardan una relación de 3.5 de N, 1 de P, 7 de K y 0.6 de Mg, las cantidades de fertilizante que aportan variarán notablemente en función del abonado de fondo y los factores antes mencionados (calidad de la agua de riego, tipos de suelo, climatología, etc.) tras el cuajado de los primeros frutos se riega con un equilibrio de N-P-K 1-1-1, el cual va variando de acuerdo a las necesidades del cultivo hasta llegar a 1.5-0.5-1.5 durante la recolección.

Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato de calcio, nitrato de potasio, nitrato de amonio, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato de potasio y sulfato de magnesio) y en forma líquida (ácido fosfórico y ácido nítrico), debido a su bajo costo y a que permite un fácil ajuste a la solución nutritiva. Aunque existen abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente a los equilibrios requeridos en las distintas fases de desarrollo del cultivo.

También existen numerosos correctores de carencias tanto macro como de micronutrientes que pueden aplicarse vía foliar ó riego por goteo, aminoácidos de uso preventivo y curativo, que ayudan a la planta en momentos críticos de su desarrollo bajo condiciones ambientales desfavorables, así como otros productos (ácidos húmicos y fúlvicos, correctores salinos etc.), que mejoran las condiciones del medio facilitan la asimilación de nutrientes por la planta.

La dosis que se recomienda para el cultivo de pimiento morrón en invernadero, es 250 de N, 125 de P y 125 de K, hay que considerar que se tiene que aplicar vía foliar Ca y Mg, en proporción 2 a 1, para prevenir las pudriciones del fruto.

El pimiento morrón se recomienda establecer su cultivo por medio de trasplante con material vegetativo sano y vigoroso, proveniente de un almacigo sano, el manejo agronómico debe ser muy preciso, el cultivo es muy dócil y responde favorablemente a la aplicación de tecnología, como el acolchado, riego por goteo, fertirrigación; aunado a las practicas culturales como la poda, tutorado, favorecen mucho el buen desarrollo del cultivo.

### **3.3 Plagas y enfermedades del pimiento morrón.**

La calidad de los productos se determina en gran medida por la sanidad del cultivo, por lo que las plagas y enfermedades son generalmente un temor latente para cualquier productor; ya que además de los gastos extras que esto genera, pueden ocasionar severos daños en las plantas, reducir considerablemente la producción, contaminar otros cultivos e incluso llegar a perder la cosecha si no se tiene un control eficaz y oportuno.

Los factores que favorecen su aparición y propagación, son muy variados y al mismo tiempo se tienen que conjuntar para que se den las condiciones propicias para la aparición de plagas y enfermedades.

Una temperatura constante durante el día, aunado a una producción de monocultivo y alta humedad relativa en la parcela, son elementos idóneos para la aparición y reproducción de plagas y enfermedades; la movilidad de algunos insectos es un factor importante a considerar pues en algunos casos como el de la mosca blanca, se desplazan por varias horas además de moverse continuamente de un cultivo a otro durante el mismo ciclo; siempre y cuando encuentren las condiciones para reproducirse. Esto sin considerar que el crecimiento de la población de las plagas es exponencial, por lo que si no se toman las medidas adecuadas de manera inmediata puede ser de consecuencias fatales para la producción.

Otro factor importante es la siembra en suelos que estuvieron contaminados recientemente ó bien cuando no están libre de residuos de plantas que pueden estar contaminadas y al mismo tiempo servir de huéspedes para el desarrollo de

plagas y enfermedades, el uso de semillas híbridas que son desarrolladas fuera del país lo que las hace más vulnerables a los insectos, parásitos y hongos locales; el desplazamiento de las fechas de siembra generado por la planeación de los mercados, genera que se siembre en temporadas donde por cuestiones climatológicas exista más posibilidades de aparición de alguna infección.

Los invernaderos no están exentos de la presencia de insectos no deseados, virus y hongos; a pesar de que se encuentra en un ambiente controlado, la temperatura cálida de los invernaderos atrae a varios insectos que son estimulados por la diferencia de temperatura, estos insectos pueden acceder por las partes dañadas de la malla, plásticos o cristales; por la abertura de la malla cuando esta es muy grande, descuido durante la introducción de plántulas, descuido al abrir las puertas, desecho de plantas, no tener cuidado al introducir maquinaria para la cosecha y principalmente el exceso de riego el cual incrementa dentro del invernadero las horas de calor durante el día y la humedad relativa; como ya se mencionó, estos son factores idóneos para la aparición de plagas y enfermedades pues los insectos también pueden portar virus.

Para el caso del pimiento morrón, sus principales enemigos en este sentido son: la araña roja, araña blanca, pulgón, mosca blanca y los trips.

Los controles de las plagas y enfermedades son muy variados pues va de acuerdo al tipo y condiciones en que se tenga que controlar estas infecciones; en la mayoría de los casos consiste en dosis de químicos para malezas, insectos, virus y hongos de manera muy específica dependiendo de la gravedad del caso. Sin embargo el mejor manejo de plagas y enfermedades es la prevención de estas, por lo que es de suma importancia tomar medidas preventivas para evitar en lo posible de que el cultivo sea infectado. De las medidas más importantes están:

1. El establecimiento de fechas de siembra, pues como ya se mencionó no es recomendable la siembra en épocas de calor y una humedad relativa alta, puesto que es muy probable que se presenten alguna o varios tipos de infecciones.

2. La limpieza de herramientas que se utilizan durante las labores, ya que de no hacerlo estas pueden propagar algún tipo de virus ó hongo que se quede adherido durante su uso.
3. El uso de variedades resistentes a los tipos de plagas y enfermedades que son comunes en este caso para el pimiento morrón.
4. Desinfectar suelos antes de que se cultive, pues generalmente se quedan residuos de los cultivos anteriores los cuales pueden albergar algún tipo de virus u hongos y lo mismo sucede con el suelo cuando no es bien removido y quedan raíces ó residuos de plantas que en combinación de humedad suelen ser huéspedes de infecciones.
5. Monitoreo constante del cultivo, pues aunque nunca se esta completamente libre de algún tipo de insecto, virus u hongo, si es de vital importancia detectar un brote a tiempo para tomar las medidas necesarias para su control y que no genere daños considerables en el cultivo.
6. Alternar cultivos es muy importante para un control natural, pues algunos insectos suelen ser depredadores de paracitos que afecten alguna planta determinada y con ello se reduce ó combate por completo estas plagas que se pudieran encontrar en el cultivo que nos interesa, en este caso el del pimiento morrón.

Para el caso de los invernaderos, además de las medidas preventivas que ya se mencionaron, hay que tener en cuenta las siguientes:

1. Cambiar las mallas que están rotas ó sustituir por unas con aberturas más pequeñas que impida el paso de insectos.
2. Tener puertas dobles en la entrada y mantenerlas vigiladas constantemente y colocación de trampas amarillas pegajosas para un monitoreo continuo de posibles apariciones de plagas; así como el monitoreo de insectos vectores en lugares aledaños
3. Eliminar las plantas enfermas dentro del invernadero y mantener limpio de malezas en las áreas circundantes.

4. Diseñar el invernadero de una forma integral, donde exista una sola entrada y de ahí se pueda conectar con las diferentes áreas como oficinas, viveros, empaque etc. De tal forma que también exista una sola salida y de ser posible, que las puertas sean colocadas al lado contrario del viento

### 3.3.1 Plagas

#### 3.3.1.1 Araña roja. (*Tetranychus urticae* (koch) (Acarina: Tetranychidae)

Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras ó manchas amarillentas que pueden apreciarse en la parte superior de la hoja como primeros síntomas. con mayores poblaciones se producen desecación ó incluso foliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados de desarrollo de la planta. Las altas temperaturas y baja humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. Figura.25

**Figura 25. Araña Roja**



Fuente: [http://w2.agroterra.com/plagasyenfermedades/detalles\\_PE.asp?IdPE=78#](http://w2.agroterra.com/plagasyenfermedades/detalles_PE.asp?IdPE=78#)

El control biológico mediante enemigos naturales son principalmente: amblyseius californicus, phytoseiulus persimilis y feltiella acarisuga; que son especies depredadoras de huevos, larvas y adultos de araña roja.

### 3.3.1.2 Mosca blanca. ( *Trialeurodes vaporariorum* (west) (Homoptera: Aleyrodidae)

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, depositando los huevos en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillentos y debilitamiento de las plantas), son ocasionados por larvas adultos y adultos al alimentarse de la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la maleza producida en la alimentación, machacado y deprecando de los frutos así como dificultando el normal desarrollo de las plantas Figura. 26

**Figura 26. Plaga de La Mosca Blanca.**



Fuente:

[http://articulos.infojardin.com/PLAGAS\\_Y\\_ENF/PLAGAS/Mosca\\_blanca.htm](http://articulos.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Mosca_blanca.htm)

Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos y cuando transmiten virus..

El control biológico es principalmente a través de *trialeurodes vaporariorum* y *bemisia tabaco*; los cuales son parásitos de larvas de mosca blanca.

### 3.3.1.3 Pulgón. (*Aphis gossypii* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae)

Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, a través de hembras aladas. Figura 27.

### Figura 27. Plaga el Pulgón



Fuente: [http://articulos.infojardin.com/PLAGAS\\_Y\\_ENF/PLAGAS/Pulgones.htm](http://articulos.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Pulgones.htm)

El control biológico es mediante depredadoras como *Aphidoletes aphidimyza* y parasitoides como *aphidius matricariae*.

#### 3.3.1.4 **Trips** (*Franklinela occidentalis* (pergande) (*Thisanoptera: Thripidae*))

Los daños directos se producen por la alimentación de larvas ya adultos. Sobre todo en el envés de las hojas dejando en aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos y cuando son muy extensos en hojas. El daño indirecto mas importante que causa es la transmisión de virus. Figura.28

### Figura 28. Trips



Fuente: <http://articulos.infojardin.com/arbustos/plagas-plaga-arbustos.htm>

El control biológico es mediante enemigos naturales como *Amblyseius barkeri* y *aelothrips*

### 3.3.1.5 Oruga. ( *Spodoptera exigua* (hübner) (*Lepidoptera: Noctuidae*)

Los daños ocasionados por las larvas se realiza en el suelo y las hojas y los adultos son polillas de hábitos nocturnos y crepusculares. Figura.29

**Figura 29. Oruga**



Fuente: <http://articulos.infojardin.com/arbustos/plagas-plaga-arbustos.htm>

Los daños se pueden ocasionar en los frutos, en los tallos y pueden llegar a cegar las plantas.

El control biológico es mediante parásitos autóctonos como apantelles plutellae, patógenos como virus de la poliedrosis nuclear de *S. exigua* y productos biológicos como bacillus thuringiensis kurstaaki 11.8% (11.8 mill. De u.i.) presentado como suspensión concentrada con una dosis de .075-2 l/ha.

### 3.3.1.6 Cochinillas (*Pseudococcus affinis* Maskell) (Homoptera: *Pseudococcidae*)

Es un insecto muy voraz y de diversos hábitos alimenticios y cosmopolita. En los invernaderos de pimientos, suelen tener varias generaciones de solapes entre ellas, estando su máximo poblacional en verano. Sus condiciones optimas de reproducción son con temperaturas de 25-30°C y de humedades relativas altas. Figura 30.

**Figura 30. Cochinillas**



Fuente: <http://articulos.infojardin.com/arbustos/plagas-plaga-arbustos.htm>

Los daños directos son la inyección de saliva a la savia de la planta, lo que frena el crecimiento y genera deformación en los órganos de crecimiento.

Los daños indirectos se deben básicamente a la melaza que segregan las hembras y larvas que depositan en las hojas y frutos las cuales sirven de sustrato nutricional para el desarrollo de hongos saprófitos productores de la negrilla. Las mordeduras de las larvas y hembras provocan deformaciones foliares.

El control biológico es mediante *Cryptolaemus montrouzieri* que es un depredador. Y por medio de un parásito; *Leptomastix dactylopii*.

### 3.3.1.7 **Nemátodos** (*Meloidogyne javanica*, *M. arenaria* y *M. incognita*) (*Tylenchida: Heteroderidae*)

Afectan prácticamente a todos los cultivos hortícolas, produciendo los típicos nódulos en las raíces que le dan el nombre común de “batatilla”. Penetran en las raíces del suelo. Las hembras al ser fecundadas se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces. Esto unido a la hipertrofia que producen los tejidos de las mismas, dan formación a los típicos “rosarios”. Estos daños producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez en verde en las hojas de más color, clorosis y enanismo. Se distribuyen por rodales ó líneas y se transmiten con facilidad por el agua de riego, con el calzado, con los aperos y con cualquier medio de transporte de tierra. Además, los nematodos interactúan con otros organismos patógenos facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado. Figura 31.

**Figura 31. Nemátodos.**



Fuente: [http://articulos.infojardin.com/PLAGAS\\_Y\\_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm](http://articulos.infojardin.com/PLAGAS_Y_ENF/PLAGAS/Nematodos.htm)

El control biológico es mediante productos biológicos a partir del hongo *Arthrobotry irregularis*

El control por medio físicos son:

- 1) Esterilización con vapor.
  
- 2) Solarización, que consiste en elevar la temperatura del suelo mediante la colocación de una lamina de plástico transparente sobre el suelo durante 30 días mínimo.

El combate a las plagas, mas que un remedio para contra restar los daños que puedan ocasionar en el cultivo, es tomar las medidas preventivas para evitar su aparición y con ello ahorrar costos y mermas en la producción lo que afectaría directamente en la utilidad; no es posible erradicarlas en su totalidad, sin embargo lo que se busca es mantener los niveles lo suficientemente bajos como para que sean asimilados ecológicamente para que no se propague y que no cause mermas económicas

Los controles preventivos y técnicas culturales mas frecuentes son:

- 1) Desinfección de suelos y estructuras previa a la plantación.
  
- 2) Utilizar variedades resistentes.
  
- 3) Utilización de plántulas sanas
  
- 4) Vigilancia del cultivo durante las primeras fases de su desarrollo
  
- 5) Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo
  
- 6) No asociar cultivos en el mismo invernadero (a menos que ayuden a contra restar los parásitos)
  
- 7) Evitar el exceso de nitrógeno

- 8) Colocación de trampas cromáticas amarillas
- 9) Colocación de trampas de feromonas
- 10) No abandonar brotes al final del ciclo ya que los brotes jóvenes atraen a los parásitos adultos
- 11) Tener las medidas de higiene adecuadas del personal y las herramientas que se utilizan dentro del invernadero

### **3.3.2 Enfermedades.**

Las enfermedades en el pimiento morrón al igual que las plagas como ya se menciono, obedece en gran medida a las condiciones que le permitan su desarrollo por lo que las causas y las medidas preventivas son las mismas para ambos casos. Con la única diferencia de que las enfermedades no se pueden ver a simple vista antes de que aparezcan, es muy importante el monitoreo constante en las plantas, las medidas sanitarias del equipo, instalaciones y del personal.

#### **3.3.2.1 Oidiopsis. (*Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud)**

Es un parásito de desarrollo semi-interno y los conidióforos salen al exterior a través de los estomas. Los síntomas que aparecen son manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro, observándose un fieltro blanquecino por el envés, en caso fuerte, ataca la hoja se seca y se desprende. Las solanáceas silvestres actúan como fuente de inóculo. Se desarrolla a 10-35°C con un óptimo de 26°C y una humedad relativa del 70%

#### **3.3.2.2 Podredumbre gris. (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetrel. Ascomycetes: Holotiales. Anamorfo: *Botrytis cinerea* pers.)**

Ataca a un gran número de cultivos hortícolas protegidos y puede comportarse como parásito y saprofito. En hojas y flores produce lesiones pardas; en frutos se produce podredumbre blanda en los que se observa el micelio gris del hongo. Las principales fuentes de inóculo son las esporas y restos de vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación en plástico y agua de riego. La temperatura, humedad relativa y fenología influyen en la enfermedad de forma separada ó conjunta. La humedad relativa óptima es de 95% y la temperatura de 17-23°C. los pétalos infectados y desprendidos actúan dispersando el hongo.

### **3.3.2.3 Podredumbre blanca. (*Sclerotinia Sclerotiorum* (Lib) de Bary. Ascomycetes: Helotiales.)**

Hongo polífago que ataca a la mayoría de las especies hortícolas. En la planta produce una podredumbre blanda (no desprende mal olor), acuosa al principio y posteriormente se seca. Los ataques al tallo con frecuencia colapsan la planta, que muere con rapidez, observándose los esclerocios en el interior del tallo.

La enfermedad comienza a partir de esclerocios del suelo procedentes de infecciones anteriores, que germinan en condiciones de humedad relativamente altas y temperaturas suaves, produciendo un número variable de apotecios. El apotecio cuando esta maduro descarga numerosas esporas que afectan sobre todo a loas pétalos. Cuando caen sobre tallos, ramas u hojas producen la infección secundaria.

### **3.3.2.4 Seca ó tristeza. (*Phytophthora capsici* Leonina. Oomycetes: Oeronosporales)**

Ataca a la plántula y la planta dependiendo las condiciones climáticas, cantidad de inóculo, variedad de suelo, estado vegetativo de la planta etc.

La parte aérea manifiesta una marchitez irreversible (sin previo amarillento). En las raíces se produce una podredumbre que se manifiesta con un engrosamiento y chancro en la parte del cuello. Los síntomas pueden confundirse con la asfixia radicular.

#### **3.3.2.5 Roña ó sarna bacteriana. (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*)**

En las hojas aparecen manchas pequeñas, húmedas al principio que posteriormente se hacen circulares e irregulares, con márgenes amarillos, traslúcidas y centros pardos posteriormente apergaminados. En el tallo se forman postulas negras ó pardas y elevadas. Se trasmite por semilla. Se dispersa por lluvia, rocíos. Viento, etc. Afecta sobre todo en zonas cálidas y húmedas.

#### **3.3.2.6 Podredumbre blanda. (*Erwinia carotovora* subsp. *Caratovara* (Jones) Bergey et al.)**

Bacteria polífaga que ataca a la mayoría de las especies hortícolas. Penetra por las heridas e invade tejidos medulares. Externamente en el tallo aparecen manchas negruzcas y húmedas. En general la planta suele morir. En frutos también puede producir podredumbres acuosas; tiene gran capacidad saprofítica por lo que puede vivir en el suelo, agua de riego y raíces de malas hierbas. Las condiciones favorables para el desarrollo son una alta humedad relativa y temperaturas entre 25 y 35°C

#### **3.3.2.7 Virus.**

La presencia de virus en un cultivo hortícola es un gran problema, ya que no existe algún agroquímico que lo elimine, las actividades que se realizan son preventivas debido a que se transmiten por medio de insectos chupadores como la mosquita blanca, los pulgones, trips, etc. Por lo que es importante realizar un control integral fitosanitario.

El virus PMMV (virus de las manchas ligeras del pimiento) se manifiesta en las hojas como un mosaico de manchas verde oscuro, a veces muy suave, los frutos presentan deformaciones con abolladuras y necrosis.

Se trasmite principalmente por semillas, mecánicamente y por raíces.

### **3.3.3 Fisiopatías**

#### **3.3.3.1 Rajado de fruto.**

Se produce por aportes irregulares de agua y/o altos niveles de humedad relativa en frutos maduros, cuando se hincha el mesocarpio por exceso de agua y rompe la epidermis.

#### **3.3.3.2 Necrosis apical.**

Es la alteración del fruto causada por una deficiencia de calcio durante su desarrollo. El aumento rápido de la temperatura, la salinidad elevada, el estrés hídrico y térmico; son factores que favorecen en gran medida la aparición de esta fisiopatía.

#### **3.3.3.3 Infrutescencias.**

Formación de pequeños frutos en el interior del fruto aparentemente normal. La causa de esta alteración puede ser de origen genético ó por condiciones ambientales desfavorables.

#### **3.3.3.4 Quemaduras de sol.**

Manchas por desecación en frutos, como consecuencia de su exposición directa a fuertes insolaciones.

#### **3.3.3.5 Stips.**

Son manchas cromáticas en el pericarpo, debido al desequilibrio metabólico en los niveles de calcio y magnesio.

#### **3.3.3.6 Asfixia radicular.**

El pimiento es una de las especies más sensibles a esta fisiopatía. Se produce la muerte de la planta a causa de un exceso generalizado de humedad en el suelo, que se manifiesta con una pudrición de toda la parte inferior de la planta.

#### **3.3.3.7 Fitotoxidentes.**

El pimiento es una especie que manifiesta con facilidad síntomas de toxicidad por la aplicación de productos inadecuados y en ocasiones por las altas temperaturas posteriores a su aplicación. Dichos síntomas suelen traducirse en la aparición de deformaciones y manchas amarillas en hojas, intensas y rápidas defoliaciones, etc. También la raíz del pimiento es muy sensible a la salinidad, pudiendo tener lugar la muerte de las raicillas que se manifiesta claramente por necrosamiento. De igual manera que las plagas; las enfermedades y fisiopatías deben de ser prevenidas con una serie de medidas de higiene y prácticas culturales preventivas, las más importantes son:

- 1) Utilizar semillas sanas ó desinfectadas
- 2) Utilizar plántulas sanas
- 3) Utilizar variedades resistentes
- 4) Eliminar restos de la cosecha anterior especialmente raíces y cuello
- 5) Eliminación de hierbas
- 6) Utilizar cubiertas plásticas en el invernadero que absorba la luz ultravioleta
- 7) Controlar niveles de nitrógeno
- 8) Manejo adecuado de la ventilación y el riego
- 9) Emplear marcos de plantación adecuados que le permita la aireación
- 10) Tener especial cuidado en las podas, realizado cortes limpios y a ras de tallo, se deben realizar cuando la humedad relativa no sea muy elevada
- 11) Evitar humedad elevada

12) Evitar heridas durante la poda

13) Eliminar plantas afectadas

14) Evitar transmisión mecánica

15) Tener las medidas de higiene adecuadas del personal y las herramientas que se utilizan dentro del invernadero

### **3.4 Recolección poscosecha y comercialización.**

#### **3.4.1 Recolección.**

El grado de maduración ó coloración de los frutos es el indicativo del momento de la recolección, se establece en función de los requerimientos del mercado, como el tiempo que se necesite de transporte, vida de anaquel y de la variedad de que se trate.

Otros factores determinantes para la recolección, son por un lado los precios y la demanda; y por otro las temperaturas. Estos dos factores son primordiales para determinar el momento y la frecuencia de la recolección, se puede hacer antes de su madurez fisiológica en verde ó rojo según interese.

La recolección va en función del tipo de pimiento; generalmente se realiza a los 100 días después del trasplante, el cual se hace de manera manual con un rendimiento que va de los 6-9 kg/m<sup>2</sup>

Para los pimientos verdes, se debe de considerar el tamaño, la firmeza y el color del fruto.

Para los pimientos de color; que tenga como mínimo un 50% de color.

### **3.4.2 Poscosecha.**

El manejo de la poscosecha es muy importante para preservar las condiciones del fruto ya que en muchas ocasiones se pierde el precio por un mal manejo y malas condiciones de almacenaje.

Dentro de la calidad se debe de considerar la uniformidad de la forma, tamaño y color típico del pimiento, la firmeza, ausencia de defectos como grietas, pudriciones y quemaduras de sol.

Es muy importante para los pimientos después de la recolección que durante su almacenamiento, la temperatura no sea mayor a 7.5 °C porque pierden agua y se arrugan. Lo mas recomendable para una vida larga (3-5 semanas) es que se encuentren a 7.5°C. también se pueden almacenar a 5°C por un periodo de dos semanas para evitar perdidas de agua, sin embargo puede provocar daños por frío tras ese periodo.

Los síntomas por daño por frio son la pudrición, el picado, coloración anormal de la cavidad interna y ablandamiento sin pérdida de agua. Los pimientos maduros ó que ya lograron su color son menos sensibles al daño por frío que los pimientos verdes.

La humedad relativa optima debe de ser >95%; debido a que la firmeza de los pimientos se relaciona directamente con la pérdida de agua.

### **3.4.3 Comercialización.**

El pimiento Lamuyo fue el mas cultivado y con mayor demanda hasta hace algunos años, sin embargo el consumo del pimiento tipo California ha aumentado de tal manera que ahora es quien tiene mayor presencia en el mercado y es de acuerdo a sus características que ahora se determina la calidad para su comercialización. A continuación se detalla el estándar para la selección por categorías del pimiento morrón.

### **Características comerciales para pimiento rojo tipo California**

<u>Categorías</u>	<u>Calidad</u>	<u>Color</u>	<u>Estado sanitario</u>	<u>Forma</u>	<u>Peso (g)</u>
Extra	Buena	Uniforme	Bueno	Cuadrada	≥ 190
12a.	Buena	Uniforme	Bueno	No cuadrada	≥ 225
2da.	Buena	Uniforme	Bueno	--	224-170
3ra.	Buena	Uniforme	Bueno	--	169-125
4a.	Buena	Uniforme	Bueno	--	124-100
5a.	Industria	-----	-----	--	≥ 100

Fuente: [http://s3.esoft.com.mx/esofhands/include/upload\\_files/4archivos/chilebell1.pdf](http://s3.esoft.com.mx/esofhands/include/upload_files/4archivos/chilebell1.pdf)

Hay que aclarar que estas características de cultivo de pimiento, se obtienen con la combinación de una producción bajo invernadero con diferentes técnicas como acolchado de suelos, riego por goteo, un buen manejo fitosanitario etc.

Además que el rendimiento será mucho mayor que si se cultiva a cielo abierto.

### **3.5 Características y Requerimientos para el cultivo de pimiento morrón orgánico.**

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995 se establecen las especificaciones del proceso de producción y procesamiento de productos agrícolas orgánicos.

Es importante señalar que esta norma quedo cancelada el 3 de marzo de 2008 y fue sustituida por la ley de productos orgánicos la cual contempla “promover y regular los requisitos para la conversión, producción, procesamiento, elaboración, preparación, acondicionamiento, almacenamiento, identificación, empaque, etiquetado, distribución, transporte, comercialización, verificación y certificación de productos producidos orgánicamente, por lo que es innecesaria la continuación de la vigencia de esta Norma Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995.

Que debido a que las especificaciones bajo métodos de producción orgánica son muy dinámicas y que en corto tiempo se dan cambios en las listas de sustancias, materiales, procesos, definiciones, prácticas permitidas, restringidas o prohibidas; y por los cambios efectuados en otras regulaciones internacionales como las Directrices para la producción y procesamiento de alimentos orgánicos del Codex alimentarius, contribuyeron a que el contenido de la Norma Oficial Mexicana referida perdiera sus efectos”.<sup>19</sup>

Sin embargo esta norma estableció los parámetros para formular la ley de productos orgánicos y su contenido sigue vigente en cuanto a los elementos a considerar para la certificación de los productos orgánicos. Por lo que se retoma la NOM-037-FITO-1995 para señalar las características y requerimientos de los productos orgánicos. Por otro lado la ley de productos orgánicos esta enfocada básicamente a regular a los organismos certificadores y no a establecer los procesos de una manera específica como estaba contemplados en la norma; pues son los organismos certificadores los encargados de llevar acabo el cumplimiento de los procesos y métodos que se requiere para una producción orgánica

Esta norma define la agricultura orgánica como: “el sistema de producción agrícola orientado a la producción de alimento de alta calidad nutritiva en cantidades suficientes que interactúa con los sistemas y ciclos naturales en una forma constructiva de forma que promueve vida; mejora y extiende ciclos biológicos dentro del sistema agrícola, incluyendo microorganismos, flora del suelo, fauna y plantas; mantiene y mejora la fertilidad del suelo a largo plazo; promueve el uso sano y apropiado del agua, recursos del agua y toda la vida en esta, en el que, el control de malezas, plagas y enfermedades es sin el uso de insumos de síntesis químico industrial.”<sup>20</sup>

Dentro de esta norma se establecen los parámetros para considerar que un producto sea considerado orgánico, dentro de los más importantes están.

---

<sup>19</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. “Aviso de cancelación de la norma oficial mexicana NOM-037-FITO-1995, por las que se establecen las especificaciones del proceso de producción y procesamiento de productos agrícolas orgánicos, publicado el 23 de abril de 1997.” Diario Oficial, Martes 11 de mayo de 2010.

<sup>20</sup> [www.faolex.fao.org/docs/texts/mex1787.doc](http://www.faolex.fao.org/docs/texts/mex1787.doc)

### 3.5.1 Certificación

“Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema ó servicio se ajuste a las normas, lineamientos ó recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional ó internacional”<sup>21</sup>.

Esta certificación la otorga la secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentos; por conducto de SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria)

La certificación se puede realizar de manera directa en la secretaria ó por medio de algún organismo certificador autorizado por la misma.

El interesado debe comprobar que el producto a certificar cumplió con el periodo de transición de 24 meses en el cual debe de haber un registro de que las técnicas de manejo para los cultivos orgánicos, así como la distancia que debe de existir entre un producto orgánico y uno convencional la cual debe de ser como mínimo de 10 metros ó con un cerco vivo que dure todo el ciclo agrícola, se debe considerar también las practicas regionales del cultivo y demás elementos que ayuden a minimizar el posible riesgo de contaminación. Generalmente esto se hace con una inspección ocular por parte de la secretaria y es comprobado mediante un muestreo y análisis de laboratorio donde a través de un dictamen se establece el cumplimiento de las normas y leyes establecidas.

Es importante señalar que la certificación dependerá en gran medida del mercado final, ya que si la producción tiene como destino final la exportación, los requisitos pueden variar de acuerdo a cada país y se tendrán que apegar a las normas establecidas por dichos países; aunque en la mayoría de los casos suelen ser muy similares tanto con las de la Unión Europea como en Estados Unidos, pues son los principales mercados para los productos orgánicos.

Para el caso de México, el reglamento de la ley para los productos orgánicos, establece que el certificado orgánico, debe contener lo siguiente:

- I. Nombre y domicilio del operador orgánico;
- II. Nombre del representante del operador orgánico, en su caso;

---

<sup>21</sup> [www.faolex.fao.org/docs/texts/mex1787.doc](http://www.faolex.fao.org/docs/texts/mex1787.doc)

- III. Número de identificación del operador asignado por el Organismo;
- IV. Número del certificado;
- V. Vigencia del certificado orgánico;
- VI. Producto (s) certificado (s);
- VII. Superficie y ubicación del área o instalación donde se realiza la producción orgánica;
- VIII. Denominación, domicilio y número de identificación del Organismo, y
- IX. Lugar y fecha de expedición.

En documento anexo al certificado, se incluirá información genérica de la operación certificada como número de productores certificados, superficie, cantidad, volumen o peso certificado entre otros.”<sup>22</sup>

### **3.5.2 Organismos de Certificación.**

Los interesados en ser aprobados como Organismos de Certificación Orgánica presentarán una solicitud ante la Secretaría por conducto del SENASICA una vez que hayan sido acreditados en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y/o bajo la Guía ISO 65 o su equivalente nacional o de otros países.

Dichas organizaciones deberán demostrar que cuenta con los siguientes elementos, características y principios:

1. La capacidad, infraestructura, elementos técnicos, materiales y humanos apropiados para realizar los procedimientos de certificación.
2. Las habilidades y conocimiento técnico para certificar productos orgánicos conforme a los Lineamientos de la Operación Orgánica que sean publicados por la Secretaría en el Diario Oficial de la Federación, que dispondrán, cuando menos, lo relativo a la conversión, producción

---

<sup>22</sup> <sup>22</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentos.  
“Reglamento de la ley de productos orgánicos”  
Diario Oficial.  
Jueves 1 de Abril de 2010

vegetal y animal, almacenamiento, transporte, procesamiento y comercialización, etiquetado, certificación, manejo de las listas, sustancias, materiales y métodos para producción orgánica;

3. El personal suficiente y entrenado para la certificación orgánica de acuerdo al ámbito de certificación solicitado;
4. Escrito libre mediante el cual se señale bajo protesta de decir verdad que el proceso de la certificación orgánica, será llevado a cabo bajo estricto apego a los principios de objetividad, imparcialidad y sin conflicto de intereses en el ejercicio de sus funciones, y
5. Los instrumentos para la operación de su sistema de certificación de productos orgánicos, incluyendo manuales de organización y procedimientos, así como con los procedimientos para otorgar, mantener, ampliar, suspender y retirar la certificación de productos orgánicos.
6. Definir las tarifas por la prestación de sus servicios y establecer los mecanismos para mantener informados de las mismas a los operadores y contar con un sistema de auditoría interna al sistema de calidad que asegure el cumplimiento de los servicios a su cargo.

Los organismos certificadores, deberán entregar a la secretaria un informe anual de actividades a más tardar en el mes de febrero; el cual ira acompañado de las siguientes notificaciones:

1. Lista de operaciones atendidas durante el año anterior y su estatus.
2. Enlace y cobertura de la certificación en las unidades de certificación.
3. Copia de las constancias que acrediten la capacitación recibida por el personal involucrado directamente en el proceso de certificación orgánica durante el año anterior, en materia de productos orgánicos, para mejoramiento del servicio, y copia de su acreditación correspondiente, Guía ISO 65 o su equivalente y su estatus.

Una vez que se extiende el certificado orgánico por parte de una organización certificadora, dicho certificado debe de contener además del nombre y domicilio de productor orgánico.

1. Nombre del representante del operador orgánico, en su caso.
2. Número de identificación del operador asignado por el Organismo.
3. Número del certificado.
4. Vigencia del certificado orgánico.
5. Producto (s) certificado (s).
6. Superficie y ubicación del área o instalación donde se realiza la producción orgánica.
7. Denominación, domicilio y número de identificación del Organismo y lugar y fecha de expedición.

En un documento anexo al certificado, se incluirá información genérica de la operación certificada como número de productores certificados, superficie, cantidad, volumen o peso certificado entre otros.

El número de agencias certificadoras en México es grande y en su mayoría extranjeras con filiales en el país; debido a que gran parte de la producción de cultivos orgánicos, esta destinada a la exportación.

### **3.5.3 Productor orgánico.**

El productor debe llevar un registro de labores, actividades administrativas, estadísticas, insumos utilizados, de acuerdo con lo establecido por la secretaria y al mismo tiempo que estos documentos permitan al organismo certificador determinar el origen, la naturaleza y las cantidades de todas las materias primas y su uso durante el ciclo productivo.

El productor debe de establecer un plan de manejo de la unidad de producción, en coordinación con la agencia certificadora donde se comprenda el suelo, agua, suelo, biodiversidad, medio ambiente y cultivo orgánico; así como el manejo de

cosecha almacenaje y comercialización. Siempre apegado a los estándares que ya mencionados.

Para poder obtener la certificación de un producto, el productor deberá de solicitar los servicios de algún organismo certificador; quien a su vez se encargara de supervisar el proceso productivo durante todas sus etapas.

Anexamos una solicitud de inspección y certificación de productos orgánicos. De Certificador Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos, S.C. (CERTIMEX) lo cual tiene como objetivo ejemplificar los datos y procesos que debe de cumplir el productor orgánico tanto para producir, como para comercializar. (anexo1)

#### **3.5.4 Etiquetado.**

“El distintivo nacional se plasmará en el etiquetado de los productos orgánicos conforme a lo dispuesto en las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, siempre y cuando contengan al menos el noventa y cinco por ciento de ingredientes orgánicos certificados. El porcentaje restante deberá de estar libre de sustancias prohibidas, o que no hayan sido sometidos a métodos o tratamientos prohibidos por la Ley y por los Lineamientos de la Operación Orgánica”<sup>23</sup>

De igual manera deberá llevar el número del certificado orgánico, el número de identificación del organismo certificador que lo expide, así como mencionar que el producto se encuentra libre de organismos genéticamente modificados.

#### **3.5.5 Fertilización orgánica.**

Se considera como fertilización orgánica, la aplicación a la planta ó suelo de productos naturales, previamente compostados, fermentados ó el uso de abonos verdes.

---

<sup>23</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentos.  
“Reglamento de la ley de productos orgánicos”  
Diario Oficial.  
Jueves 1 de Abril de 2010

Los productos que son permitidos para la fertilización de acuerdo con la NOM-037-FITO-1995. Son:

Alfalfa peletizada y molida.

Algas marinas y sus derivados.

Agentes humectantes naturales.

Arcilla (bentonita, perlita)

Aserrín de madera, corteza de árbol, paja, residuos de madera y cenizas de madera.

Basalto

Carbón vegetal

Composta de substratos agotados empleados en el cultivo de hongos y vermiculita

Composta de desechos domésticos orgánicos

Composta procedente de residuos vegetales.

Derivados orgánicos de la industria alimenticia y textil.

Estiércoles de animales producidos en unidades de producción ecológicas (el estiércol de cerdo solo se acepta bajo un proceso de composteo).

Estiércol líquido u orina.

Guano de murciélago descompuesto.

Mantillo procedente de lombrices

Organismos biológicos tales como bacterias y micorrizas.

Piedra caliza

Polvo de cuerno, polvo de pezuña, polvo de huesos, polvo de plumas, polvo de sangre, polvo de roca.

Productos de animales elaborados, procedentes de mataderos e industrias pesqueras

Roca de fosfato natural, roca calcinada de fosfato de aluminio, roca de sal de potasio, roca de magnesio, roca calcárea de magnesio.

Sulfato de magnesio

Suero de leche

Sulfato de calcio

Es importante señalar que estos son los productos mas importantes ya que la lista es muy larga y va depurando con el tiempo, pues conforme avanzan las técnicas e investigaciones en el tema, constantemente se van prohibiendo y adhiriendo productos.

Por su parte, la SAGARPA deberá de publicar a mas tardar en el mes de marzo de cada año, la lista de productos, materiales, sustancias, insumos, métodos, e ingredientes permitidos, restringidos y prohibidos en toda la cadena productiva.

### **3.5.6 Control de Enfermedades.**

Existe una lista grande de productos permitidos para contrarrestar plagas y enfermedades, la cual al igual que la lista de fertilizantes se va modificando cada año prohibiendo algunos y aceptando a otros.

Sin embargo la agricultura orgánica basa el manejo de plagas en la prevención. Muchas de las prácticas de preventivas se refieren precisamente a las estrategias agronómicas como fechas de siembra, tipo de cultivo, variedades resistentes, nutrición adecuada etc. En ocasiones estas prácticas se complementan con el manejo de sustancias naturales ó sintéticas permitidas, como ya se menciona anteriormente estos productos pueden variar. La mayoría de las listas que utilizan las certificadoras se basan en la Lista General de Materiales del Instituto Revisor de Materiales Orgánicos (OMRI) y en la Lista Nacional de producción y manejo orgánico del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).

La incorporación del control biológico, es un método de lucha integrada respetando el medio ambiente, debido a que no se emplean insecticidas y por lo tanto no genera productos tóxicos para la salud humana; este método impide el desarrollo de plagas en el cultivo y por consiguiente evita perdidas en la producción.

Un inconveniente de esta practica, es que se requiere de mucha paciencia, un mayor entrenamiento y continuo estudio biológico. Muchos enemigos naturales son susceptibles a diversas sustancias ó condiciones climatológicas, por lo que su manejo debe de ser cuidadoso.

Existen preparados que se pueden hacer de una manera sencilla y que se pueden utilizar en caso de aparición de alguna enfermedad o plaga. Los preparados más comunes son:

- 1) **Caldo bordelés**; es un fungicida eficiente para cualquier tipo de plaga o enfermedad y esta hecho con sulfato de cobre, cal y agua.
- 2) **Caldo sulfocálcico**; el cual sirve como fungicida e insecticida, para combatir hongos en general, ácaros, cochinillas y trips. Elaborado a base de azufre cal y agua
- 3) **Té de compost**; tiene propiedades de inducción de la resistencia y como fertilizante inhibidor del desarrollo de microorganismos patógenos de las plantas. Este té es elaborado con compost bien maduro y agua.
- 4) **Ajo**; tiene acción repelente insecticida y fungicida. Se prepara con ajo, aceite y agua
- 5) **Crisantemo**; es insecticida y repelente, se prepara con flores y agua
- 6) **Paraíso**; funciona como toxina de contacto e ingesta, es repelente y fungicida, se prepara con semillas y alcohol<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> IFOAM. "Plagas y Enfermedades en Manejo Orgánico; una mirada latinoamericana. Diana Foguelman; Copiladora y editora ed. IFOAM 2003

## **Capítulo 4 Estudio de factibilidad para la implementación de un invernadero para el cultivo de pimiento morrón orgánico.**

### **4.1 Características del terreno para la implementación del invernadero.**

Las características que debe de tener un terreno para la implementación de un invernadero son muy variadas, pues depende de la ubicación geográfica, tipo de suelo, tamaño, clima, tipo de cultivo, entre otras cosas; sin embargo es la pendiente del terreno, la disponibilidad de agua y el acceso a vías de comunicación son los principales factores que se deben de considerar para su construcción.

#### **4.1.1 El terreno.**

El terreno donde se tiene proyectado el invernadero en la localidad de las lajitas, cuenta con una extensión una hectárea de la cual se utilizaran 2000 m<sup>2</sup> y se encuentra al sur de la localidad a 500 metros aproximadamente y a unos 200 metros de la carretera, lo cual permitirá un fácil acceso a vehículos, maquinaria y personas; tanto como para el acondicionamiento del terreno, la construcción del invernadero, las labores dentro del mismo, así como el traslado de insumos y la trasportación del pimiento para su comercialización; la pendiente no rebasa los 15° por lo que la nivelación del terreno no represente un fuerte gasto. Figura 32.

**Figura 32. Situación actual del terreno.**



#### **4.1.2 Climatología.**

El clima promedio es de 10-18°C con una mínima de -3°C para algunos días en los meses de diciembre y enero y una máxima de 36°C para los meses de mayo-junio y de acuerdo con los parámetros del desarrollo del cultivo de pimiento morrón que va desde los 15°C a 32°C como máxima durante su crecimiento vegetativo y una máxima de 35°C; permitirá un ahorro de energía dentro del invernadero tanto de calefacción como de ventilación, así como permitir una buena planeación para la producción, la cual sería a partir del mes de febrero, para aprovechar los meses cálidos, durante el desarrollo vegetativo del cultivo y que el

ciclo termine antes de los meses mas fríos, para evitar alguna helada y con ellos reducir las mermas lo mas posible.

El suministro de agua es de pozo y se tiene libre acceso, siempre y cuando se pague la cuota de acuerdo a la cantidad utilizada, los vientos tampoco es una limitantes puesto que son de 8-10 km/hr. Y los invernaderos de acuerdo con la norma mexicana NMX-E-255-CNCP-2008, están diseñados para soportar vientos hasta de 110 km/hr.

#### **4.1.3 Suelo y Cultivo.**

##### **4.1.3.1 Suelo.**

El tipo de suelo que se encuentra en la zona es de tipo vertisol el cual se caracteriza por ser arcilloso, tener un alto contenido en materia orgánica, un ph alto y en ocasiones elevado contenido de Ca y Mg.

Para el caso del terreno en cuestión que por cuestiones físicas se considera como un vertisol, ha modificado su estructura debido a que en los últimos años se ha sembrado con maíz, alfalfa y calabaza. Provocando un mejor drenaje, que haya bajado en índice de ph y se concentre mas materia orgánica; sin embargo consideramos que existe la presencia de varios agentes químicos debido a la fertilización y fumigación que se le ha dado en los últimos años debido a que las siembras ya mencionadas han sido a cielo abierto y de manera convencional.

De tal manera que para la preparación del terreno se propone adicionarle materia orgánica con el propósito de mejorar el drenaje, regular el ph. y sobre todo ir depurando al suelo de residuos tóxicos acumulados en ciclos agrícolas anteriores. Ya que aun y cuando se realicen las labores de acuerdo a las normas de productos orgánicos; las instituciones certificadoras, consideran dos años en promedio para la transición de un producto de convencional a orgánico

#### **4.1.3.2 Cultivo.**

Como ya se ha mencionado, el cultivo para este proyecto es de pimiento morrón orgánico tipo california; los requerimientos mas adecuados para su desarrollo son los suelos franco-arenosos, profundos, bien drenados, ricos en materia orgánica y con un ph de 6.5 a 7.

El cultivo se pretende hacer directamente al suelo con un acolchado y un sistema de riego por goteo con cintilla; de esta manera tenemos un menor costo en la inversión inicial.

Por otro lado se plantea la posibilidad de cultivar una calabacita por cada cinco de pimiento, esto con el objetivo de controlar de manera biológica algunas posibles plagas y enfermedades.

#### **4.2 Características de la construcción del invernadero y sistema de riego.**

De las diferentes formas que existen de agricultura protegida se considero que un invernadero de tipo cenital seria el más adecuado para el presente proyecto ya nos permitirá controlar mejor las variantes climatológicas como los vientos, temperatura, luz, humedad, al mismo tiempo que ayudara en lo mas posible al control de plagas y enfermedades.

Hay que recordar que los cultivos orgánicos pueden ser contaminados fácilmente por agentes químicos que se encuentren en el aire derivado del uso de químicos en parcelas cercanas; de igual manera como ya se menciona, la prevención es el mejor método para el combate a las plagas y enfermedades, principalmente en cultivos orgánicos.

De tal forma que e invernadero debe estar diseñado con este fin, lo mismo que los materiales a utilizar. (Figura 33 y 34.)

**Figura 33. Invernadero tipo cenital**



Fuente: Revista Hortalizas

<http://www.hortalizas.com/innovations/greenhouse/?storyid=2772>

**Figura 34. Interior del invernadero antes de la siembra**



Fuente: GAIA Invernaderos.

#### **4.2.1 Orientación, Diseño y Dimensiones del invernadero.**

Para el terreno de 2000 m<sup>2</sup>, se eligió un invernadero de tipo cenital distribuido de la siguiente manera:

4 túneles de 8.35 mts de ancho x 60 mts de largo; el ancho total será de 33.04 mts. y 2,004 m<sup>2</sup> de superficie total.

La separación entre las columnas es de 4 mts.

Altura de los canalones de desagüe es de 4 metros los cuales se colocaran en los centros y ambos lados.

El cenit es de 6.60 metros con la altitud de la ventila de 1 metro.

Los tutores estarán colocados a 3.90 mts.

El soporte de carga es de 25 kg/m<sup>2</sup>

La resistencia al viento será de 110 km/hr.

El invernadero será construido bajo la norma mexicana de invernaderos y diseño y construcción NMX-E-255-CNCP-2008. Las características de la construcción se especifican en el anexo 2.

La orientación de la puerta estará en dirección a norte debido a que es donde se encuentra la carretera lo cual permitirá el fácil acceso para maquinaria, insumos y el fácil traslado de la cosecha, la cuestión solar no es un factor relevante debido a que el terreno se encuentra en un valle rodeado de algunos lomeríos, por lo que la incidencia solar es muy equitativa; lo mismo ocurre con el viento el cual no es un factor muy determinante, pues los vientos de la región van de 8-10 km/hr. Y la resistencia al viento de este invernadero como ya se indico es de 110 km/hr.

#### **4.2.2 Sistema de riego.**

El sistema de riego esta constituido por una bomba centrifuga de 1.5 HP a 110/220 V, control de riego automático de 4 zonas, con 4 ciclos de riego y 12 arranques totales por día, arrancador termomagnetico. Filtro de disco de 2" de largo, 2 tinacos tipo rotoplas de 2,800 lts., 2 tinacos de 450 lts para biofertilizantes,

2 inyectores ventury de  $\frac{3}{4}$ , válvulas de esfera, 2 válvulas selenoide de 1  $\frac{1}{2}$ ", tubería de llenado y recirculación en área de bombeo.

La línea regante principal es de pvc hidráulico RD-26 de 2" iniciales con goma de 16 mm, manguera ciega de 16mm, mini válvulas cinta-manguera. Cinta de riego cal. 8,000 goteo a 10cm, acolchado negro plata de 1.2 cal. 100. Este material fue considerado para una densidad de 3.5 plantas/m<sup>2</sup>

### **4.3 Producción Pimiento morrón orgánico**

La producción de pimiento morrón orgánico es muy poca e incipiente, más aun bajo la modalidad de invernadero. Sin embargo su producción y superficie cosechada se ha venido incrementando principalmente para satisfacer una demanda creciente de los estados unidos principalmente.

Para el presente proyecto, se producirá pimiento morrón orgánico de la variedad dulce tipo california ó bell.

La siembra será directamente al suelo bajo el sistema de acolchado, lo cua permitirá regular la temperatura, ahorrar agua y generar mayor precocidad en la planta.

De tal manera que de acuerdo a las dimensiones del terreno que es de 33 mts de ancho x 60 mts de largo, se considera la siguiente distribución:

22 surcos x 60 metros de largo, dejando una distancia 1.5 metros de distancia entre plantas, la distancia de las plantas a lo largo del surco es de 40 cm

De esta forma tendremos un total de 3,300 plantas de pimiento morrón orgánico con doble tallo para una extensión de 2000 m<sup>2</sup> (3.3 plantas/m<sup>2</sup>). Teniendo en cuenta que los mejores rendimientos de pimiento se obtienen con una densidad de 3-4 plantas/m<sup>2</sup> al presentar un mejor cuajado de frutos, así como racimos más grandes.

**Figura 35. Siembra del pimiento morrón en acolchado bajo invernadero.**



Fuente: GAIA Invernaderos.

#### **4.3.1 Trasplante.**

Previamente fertilizado y regado el suelo, se desplegará el acolchado y se colocará la plántula, a partir de este momento se comenzará a programar los riegos, podas, fertilizaciones y polinización de acuerdo a la etapa de desarrollo y se comienza también el monitoreo para la prevención de plagas y enfermedades.

#### **4.3.2 Sistema de producción.**

Se optó por un sistema de producción con plantas conducidas a dos tallos (podas de tipo “V”) de crecimiento ilimitado con tutoréo; también conocido como sistema holandés

Los pimientos se guiarán en dos tallos por un sistema de cordón en “V” mediante cuerdas atadas a los cables del tutoréo. Figura 36.

**Figura 36. Producción con plantas conducidas a dos tallos**

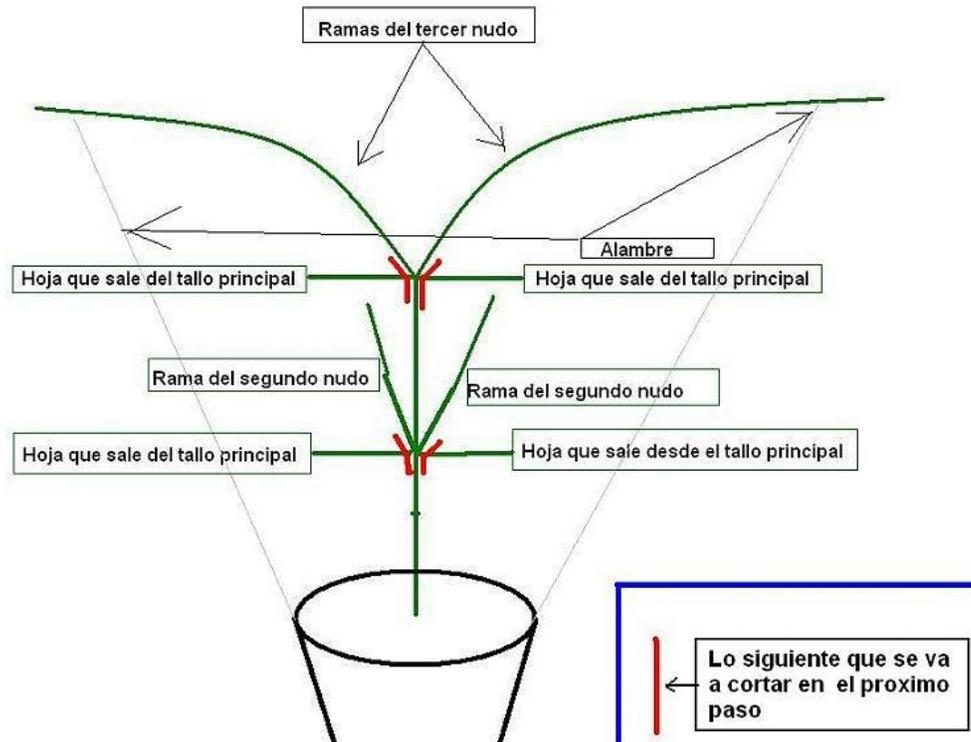


Fuente: <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=159230&page=78>

Aunque la planta de pimiento morrón crece al principio con un único tallo, pronto se bifurca formando dos tallos y continúa así después produciendo tallos adicionales, por lo que es importante la poda de estos tallos adicionales con el objetivo de mantener un equilibrio entre el crecimiento vegetativo y el desarrollo del fruto. Para favorecer un crecimiento vigoroso al inicio, se eliminarán las primeras flores de la primera y segunda bifurcación, una vez que se hayan formado los dos tallos se quitarán los retoños laterales después de la segunda hoja. Las cuerdas del tutorado se atarán alrededor de los tallos principales, mientras que las abrazaderas de plástico le darán soporte a los brotes.

Las abrazaderas se colocan bajo los peciolo de las hojas, cuidando de no ir sobre ellos, ya que esta posición no serviría de apoyo, habrá que tener cuidado de no colocarlo bajo el ramillete floral ya que el peso de los frutos podría quebrar el pedúnculo ó la abrazadera podría dañarlos con el roce. Las abrazaderas se colocarán en intervalos de 30cm aproximadamente. Figura 37.

**Figura 37 Podas de tipo “V”, plantas de crecimiento ilimitado con tutoreo.**



Fuente: <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=159230&page=78>

Con este sistema pretende obtener cuando menos 8.5kg/m<sup>2</sup> es decir 16.8 toneladas por ciclo productivo de 6 meses. Con una planta de crecimiento indeterminado la cual alcanzara una altura de 2-3 metros. Este ciclo productivo se considerara a partir de la siembra de la plántula, previamente ya se habrá instalado y preparado el suelo de acuerdo con las normas y requerimientos de los cultivos orgánicos.

De igual forma no se esta considerando el tiempo de su comercialización; ya que su venta será a puerta del invernadero en un principio.

#### **4.3.3 Ciclo productivo.**

El ciclo productivo del pimiento morrón es de 4-7 meses; para el presente trabajo estamos considerando un ciclo productivo de 6 meses hasta la cosecha, durante este tiempo se realizaran todas las labores requeridas por el cultivo para obtener

un producto de buena calidad con el mejor rendimiento posible lo cual se vera reflejado en un mejor precio en el mercado.

Es importante señalar que las medidas de higiene y prevención de plagas y enfermedades, juegan un papel muy importante durante el proceso productivo, pues como ya se menciona es lo que permitirá reducir lo mas posible la aparición de algún agente nocivo que genere mermas en la producción; estas medidas preventivas también ayudaran a reducir los costos de producción y mantener un invernadero sano.

El calendario de actividades se distribuirá e la siguiente manera (cuadro7).

**Cuadro 7. Calendario fenológico del cultivo de tomate y pimiento morrón de Crecimiento indeterminado.**

PERIODO	ETAPA FENOLOGICA	ACTIVIDADES A REALIZAR
1-21 días	Crecimiento vegetativo	Siembra, colocación del acolchado; cuidados de la plántula fertilización y control fitosanitario.
21 días	2 hojas verdaderas y brotación de yemas vegetativas.	Cuidados de la plántula fertilización y control fitosanitario.
31 días	Brotación de yemas florales y yemas vegetativas laterales (chupones)	Entutorado de las plantas, riego, fertilización y control fitosanitario.
36-41 días	Floración del primer racimo y brotación del segundo racimo floral.	Riego, fertilización y control fitosanitario. Inicio de polinización manual. Inicio de la eliminación de yemas laterales (chupones).
41-180 días	Etapas de plena floración, cuajado y	Riego, fertilización y control fitosanitario. Polinización manual, eliminación de yemas

	crecimiento de laterales (chupones). frutos.
<b>75-80 días</b>	Crecimiento de Poda de hojas por debajo del primer racimo (3-4 frutos del primer hojas).
<b>95-100 días</b>	Maduración de los primeros frutos. Riego, fertilización y control fitosanitario. Polinización diaria. Inicio de cosecha. Poda de hojas.
<b>150 días</b>	Plantas con 12-14 racimos de frutos Eliminación de yema vegetativa terminal (castrado).
<b>100-180 días</b>	Cuajado, Cosecha. Riego, fertilización, control crecimiento y fitosanitario; polinización, poda de hojas. maduración de frutos

Fuente: Apuntes del curso de producción de hortalizas bajo invernadero 2010; impartido en la FES ARAGON; por el Profesor Eugenio Cedillo Portugal

El inicio del ciclo será a partir del mes de marzo para evitar los meses fríos con la finalidad de evitar las heladas y reducir gastos de calefacción; sin embargo se puede mover la fecha de inicio dependiendo de que meses queramos cosechar. Esto lo determinara la demanda del pimiento en el mercado. Cabe señalar que aunque la demanda de pimiento morrón orgánico ha venido creciendo en los últimos años y no debería de haber problema alguno para su colocación en el mercado; sin embargo los dos primeros dos años la producción se tendrá que comercializar como pimiento morrón convencional debido a que hasta entonces se contara con la certificación de producto orgánico; lo que se vera reflejado en los primeros estados financieros.

#### **4.4 Estudio financiero**

Para el estudio financiero del invernadero para la producción de pimiento morrón orgánico en la localidad e las lajitas con una superficie de 2000m<sup>2</sup>, se consideraron los siguientes conceptos y calculos para determinar la viabilidad financiera y económica del proyecto.

##### **Presupuesto de inversión. (cuadro 8.)**

Se refiere a desglosar y diferenciar la aportación del programa en este caso por parte de SAGARPA en el Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura con un apoyo hasta del 50% del costo total del invernadero; dicho apoyo esta considerado en fondo perdido.<sup>25</sup> Y la aportación que tiene que realizar el grupo interesado.

Se considero tambien el porcentaje de depreciación de los articulos en un periodo de cinco años.

Se anexa cotizaciónde invernadero de acuerdo a las cracteristicas del cultivo y medidas del terreno.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Lineamientos Específicos de Operación PROAP 2010 SAGARPA.

<sup>26</sup> Ver anexo 2

**Cuadro 8. Presupuesto de inversión: diferenciar y desglosar la aportación del programa y de los socios.**

	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT	INV TOTAL	FUENTE	
						SAGARPA	GRUPO
<b>A</b>	<b>INVERSION FIJA</b>				<b>668,000.00</b>	<b>313,250.00</b>	<b>354,750.00</b>
	INVERNADERO LAJITAS	2000m2					
	NAVE DEL INVENADERO	2000m2	1	580,000.00	580,000.00	290,000.00	290,000.00
	NIVELACION DEL TERRENO	2000m2	1	30,000.00	30,000.00	-	30,000.00
	CABEZAL DE RIEGO	lote	1	30,000.00	30,000.00	15,000.00	15,000.00
	LINEAS DE CONDUCCION Y REGANTES	lote	1	16,500.00	16,500.00	8,250.00	8,250.00
	HERRAMIENTAS	LOTE	1	1,500.00	1,500.00		1,500.00
	EQUIPO DE COMPUTO	lote	1	10,000.00	10,000.00		10,000.00
<b>B</b>	<b>INVERSION DIFERIDA</b>				<b>3,625.00</b>	<b>-</b>	<b>3,625.00</b>
	CERTIFICACION ORGANICA Y CAPACITACION	SERVICIOS	1	3,625.00	3,625.00	-	3,625.00
<b>C</b>	<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>				<b>59,240.00</b>	<b>750.00</b>	<b>58,490.00</b>
	FERTILIZANTES	año	1	22,740.00	22,740.00	-	22,740.00
	CONTROL FITOSANITARIO	año	1	8,200.00	8,200.00	-	8,200.00
	PLANTULA DE PIMIENTO MORRON ORGANICO	año	1	16,800.00	16,800.00	-	16,800.00
	FLETE	año	1	1,200.00	1,200.00		1,200.00
	GASTOS DE CONTABILIDAD	año	1	4,800.00	4,800.00		4,800.00
	IMPREVISTO	5 meses	1	2,000.00	2,000.00		2,000.00
	RENTA DE TERRENO DE 2000 m2	UNIDAD	1	2,000.00	2,000.00		2,000.00
	ACOLCHADO PARA 5 CAMAS DE 31.5m DE LARGO	LOTE	1	1,500.00	1,500.00	750.00	750.00
	<b>TOTAL</b>				<b>730,865.00</b>	<b>314,000.00</b>	<b>416,865.00</b>

DEPRECIACIÓN											
DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	CANTIDAD	PIU CON IVA	TOTAL	porcentaje de depreciación	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	depreciación total	VALOR DE RESCATE
ESTRUCTURA DEL INVERNADERO	1	550,000.00	550,000.00	10%	55,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00	275,000.00	275,000.00
CUBIERTA PLÁSTICA DEL INVERNADERO	3	30,000.00	90,000.00	50%	15,000.00	15,000.00	15,000.00	15,000.00	15,000.00	75,000.00	15,000.00
LINEAS DE CONDUCCIÓN Y REGANTES	3	16,500.00	49,500.00	50%	8,250.00	8,250.00	8,250.00	8,250.00	8,250.00	41,250.00	8,250.00
CABEZAL DE RIEGO	1	30,000.00	30,000.00	20%	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	30,000.00	-
EQUIPO DE COMPUTO	1	10,000.00	10,000.00	20%	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	10,000.00	-
HERRAMIENTAS	1	1,500.00	1,500.00	20%	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	1,500.00	-
<b>TOTAL</b>			<b>731,000.00</b>		<b>86,550.00</b>	<b>86,550.00</b>	<b>86,550.00</b>	<b>86,550.00</b>	<b>86,550.00</b>	<b>432,750.00</b>	<b>298,250.00</b>

NOTA: PARA LA DEPRECIACIÓN SE CONSIDERARON LOS SIGUIENTES TIEMPOS:

ARTÍCULO	TIEMPO
ESTRUCTURA DEL INVERNADERO	10 AÑOS
CUBIERTA PLÁSTICA DEL INVERNADERO	2 AÑOS
LINEAS DE CONDUCCIÓN Y REGANTES	2 AÑOS
CABEZAL DE RIEGO	5 AÑOS
EQUIPO DE COMPUTO	5 AÑOS
HERRAMIENTAS	5 AÑOS

### Memoria de calculo. (cuadro 9.)

En la memoria de calculo se establece la cantidad de platas por m2 rendimiento esperado, asi como cantidad de surcos, distancia entre plantas y el precio por kilogramo tanto para el pimientto morrón convencional y el orgánico.<sup>27</sup>

El volumen de la producción anua en un periodo de cinco años, asi como una proyección de ingresos-egresos para el mismo periodo.

Se calculo el costo total de operación en un periodo de un año y la proyección de costos de producción a cinco años.

El porcentaje de costo por concepto y calendarización por mes durante el primer año.

**Cuadro 9. Memoria de calculo.**

INVERNADERO DE 2000 M2						SE CONSIDERARON 22 SURCOS X 60 MTS DE LARGO
DISTANCIA ENTRE PLANTA	.40 MTS EN SURCO					CON UNA DISTANCIA DE 1.5 MTS ENTRE PLANTAS
NUMERO DE SURCOS	22.00					A LO ANCHO DE LOS SURCOS
PLANTAS METRO CUADRADO A DOS TALLOS	1.65					
KIOGRAMOS/PLANTA	10.18					
LARGO DE LOS SURCOS	60		3,300.00	plantas		
ŞPIMINETO CONVENCIONAL	15.00					
ŞPIMIENTO ORGANICO	19.50					
ŞPIMINETO CONVENCIONAL	100%					
ŞPIMIENTO ORGANICO	0%					
Volumenes de Produccion anual						
Concepto	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	
ŞPIMIENTO CONVENCIONAL	33,594.00	33,594.00	-	-	-	
ŞPIMIENTO ORGANICO	-	-	33,594.00	33,594.00	33,594.00	

<sup>27</sup> Infoaserca- Precios nacionales de hortalizas observados en diversas centrales de abastos D.F., Jalisco y Michoacán . [www.waserca.gob.mx](http://www.waserca.gob.mx)

Para el precios de pimientto morrón orgánico se considero un 30% más ya que su valor en el mercado varía de entre un 30-40%. [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)

PROYECCION DE INGRESOS - EGRESOS							
CONCEPTO	SIT. ACTUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
<b>INGRESOS</b>							
SPIMIENTO CONVENCIONAL	0	503,910	503,910	0	0	0	1,007,820
SPIMIENTO ORGANICO	0	0	0	655,083	655,083	655,083	1,965,249
<b>Total de Ingresos</b>	<b>0</b>	<b>503,910</b>	<b>503,910</b>	<b>655,083</b>	<b>655,083</b>	<b>655,083</b>	<b>2,973,069</b>
<b>EGRESOS</b>							
COSTOS TOTALES DE PIMIENTO MORRON ORGANICO	0	98,990	98,990	98,990	98,990	98,990	494,950
<b>Total de Egresos</b>	<b>0</b>	<b>98,990</b>	<b>98,990</b>	<b>98,990</b>	<b>98,990</b>	<b>98,990</b>	<b>494,950</b>
<b>SALDO</b>	<b>0</b>	<b>404,920</b>	<b>404,920</b>	<b>556,093</b>	<b>556,093</b>	<b>556,093</b>	<b>2,478,119</b>

1.- FERTILIZANTES				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Fertilizante en tambo	Kilogramo	400	25.60	10,240.00
Vermicomposta	Kilogramo	4000	3.13	12,500.00
<b>Subtotal Fertilizantes</b>				<b>22,740.00</b>
<b>2.- DESINFECTANTES</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Acido Sulfurico	Litro	10	60.00	600.00
Hiproclorito de Sodio	Litro	16	21.00	336.00
<b>Subtotal Desifectantes</b>				<b>936.00</b>
<b>3.- CONTROL FITOSANITARIO</b>				
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TRAMPAS HORIVER AMARILLAS DE 40 X25	CAJA DE (12PZS)	10	220.00	2,200.00
SWIRSKIMITE-PLUS/500	CAJA	4	1,500.00	6,000.00
<b>Subtotal Control fotosanitario</b>				<b>8,200.00</b>

<b>4.- MANO DE OBRA</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>IMPORTE</b>
Labores de la tierra para la siembra	Jornal	200.00
Transplante	Jornal	800.00
Tutoreo y deschuponado	Jornal	2,800.00
Podas	Jornal	1,200.00
Aplicación de preparados orgánicos	Jornal	700.00
Aplicación fertilizantes	Jornal	700.00
Cosecha	Jornal	3,200.00
Subtotal de Mano de Obra		9,600.00
<b>5.- PLANTA DE PIMIENTO MORRON</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>IMPORTE</b>
PLANTULA DE PIMIENTO MORRON ORGANICO	pieza	33,594.00
Subtotal Planta		33,594.00
<b>7.- AGUA</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>IMPORTE</b>
Agua	Mes	2,520.00
Subtotal		2,520.00
<b>8.- CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>IMPORTE</b>
CONTABILIDAD Y CERTIFICACION	servicio	11,100.00
Subtotal Cap. Y A.T.		11,100.00
<b>9.- GASTOS DIVERSOS</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>IMPORTE</b>
Mantenimiento Const.	servicio	1,500.00
Renta del terreno	año	2,000.00
Gastos de contabilidad	año	4,800.00
Imprevistos	año	2,000.00
CUBIERTA PLASTICA DEL INVERNADERO	cada 2 años	30,000.00
LINEAS DE CONDUCCIÓN Y REGANTES	cada 2 años	16,500.00
Subtotal		<b>56,800.00</b>
<b>TOTAL COSTO DE OPERACIÓN :</b>		<b>145,490</b>

PROYECCION DE COSTOS DE PRODUCCION						
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	Total
<b>A.- COSTOS VARIABLES DE OPERACIÓN</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>430,850.00</b>
Insumos	65,470.00	65,470.00	65,470.00	65,470.00	65,470.00	327,350.00
Mano de Obra	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	48,000.00
Capacitación y asistencia técnica	11,100.00	11,100.00	11,100.00	11,100.00	11,100.00	55,500.00
<b>B.- COSTOS VARIABLES DE DISTRIBUCION Y VENTA</b>	-	-	-	-	-	-
Empaque y Embalaje	-	-	-	-	-	-
<b>C.- COSTOS FIJOS DE OPERACIÓN</b>	<b>4,020.00</b>	<b>4,020.00</b>	<b>50,520.00</b>	<b>4,020.00</b>	<b>50,520.00</b>	<b>113,100.00</b>
Agua	2,520.00	2,520.00	2,520.00	2,520.00	2,520.00	12,600.00
Mantenimiento de Instalaciones	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	7,500.00
CUBIERTA PLASTICA DEL INVERNADERO	-	-	30,000.00	-	30,000.00	60,000.00
LINEAS DE CONDUCCIÓN Y REGANTES	-	-	16,500.00	-	16,500.00	33,000.00
<b>D.- COSTOS FIJOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTA</b>	<b>8,800.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>36,000.00</b>
Gastos Imprevistos	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	10,000.00
Renta del terreno	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Gastos contabilidad	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	24,000.00
<b>COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN</b>	<b>98,990.00</b>	<b>98,990.00</b>	<b>145,490.00</b>	<b>98,990.00</b>	<b>145,490.00</b>	<b>579,950.00</b>



### Proyección financiera mínima a cinco años (cuadro.10)

Se proyectarán los ingresos a cinco años de acuerdo al valor de la producción de pimiento morrón convencional durante los dos primeros años y de pimiento morrón orgánico a partir del tercer año de producción, de igual manera se estimarán los costos fijos y variables para un periodo de cinco años.

Se determino el capital de trabajo para iniciar la operación del invernadero durante un año.

Se establecio un estado de resultados a cinco años donde se considero la utilidad bruta, utilidad disponible, la reinversión y la utilidad por los socios, así como el flujo de efectivo durante la duración del proyecto.

Por ultimo se realizo un balance general considerando el activo fijo (basicamente es la estructura y equipo del invernadero), la inversión diferida ( certificación y capacitación) y capital de trabajo, es decir todos los elementos que se requieren para poder operar como son los fertilizantes, control fitosanitario, plantula, acolchado, renta del terreno, gastos de contabilidad, fletes e imprevistos.

Por otro lado se considero el pasivo a corto y largo plazo, que para ambos casos son los recursos aportados por SAGARPA y el capital que se refiere a la aportación de los socios.

**Cuadro 10. Proyección financiera mínima a cinco años.**

I. Proyección de ingresos.								
Ingreso Anual								
Concepto	PERIODO DE ANALISIS DEL PROYECTO						Total	
	unidad	año 1	2	3	4	5		
A	\$PIMIENTO CONVENCIONAL	kg	33,594.00	33,594.00	-	-	-	67,188.00
B	\$PIMIENTO ORGANICO	kg	-	-	33,594.00	33,594.00	33,594.00	100,782.00
	<b>Total de servicios</b>		<b>33,594.00</b>	<b>33,594.00</b>	<b>33,594.00</b>	<b>33,594.00</b>	<b>33,594.00</b>	<b>167,970.00</b>
G	PRECIO DE PIMIENTO MORRON CONVENCIONAL	\$	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	
H	PRECIO DE PIMIENTO MORRON ORGANICO	\$	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	
M	VALOR DEL PIMIENTO MORRON CONVENCIONAL	\$	503,910.00	503,910.00	-	-	-	1,007,820.00
N	VALOR DEL PIMIENTO MORRON ORGANICO	\$	-	-	655,083.00	655,083.00	655,083.00	1,965,249.00
	<b>Valor de la venta de productos y servicios</b>	\$	<b>503,910.00</b>	<b>503,910.00</b>	<b>655,083.00</b>	<b>655,083.00</b>	<b>655,083.00</b>	<b>2,973,069.00</b>
S	Otros ingresos	\$	-	-	-	-	-	-
	<b>Ingresos Totales</b>		<b>503,910.00</b>	<b>503,910.00</b>	<b>655,083.00</b>	<b>655,083.00</b>	<b>655,083.00</b>	<b>2,973,069.00</b>

**II. Costos Totales: fijos, variables, fijos totales y variables totales.**

Concepto		PERIODO DE ANALISIS DEL PROYECTO					total
		1	2	3	4	5	
<b>A</b>	<b>Costos Variables</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>430,850.00</b>
	<b>A.- COSTOS VARIABLES DE OPERACIÓN</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>86,170.00</b>	<b>430,850.00</b>
	Insumos	65,470.00	65,470.00	65,470.00	65,470.00	65,470.00	327,350.00
	Mano de Obra	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	48,000.00
	Capacitación y asistencia técnica	11,100.00	11,100.00	11,100.00	11,100.00	11,100.00	55,500.00
	<b>B.- COSTOS VARIABLES DE DISTRIBUCION Y VENTA</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	Empaque y Embalaje	-	-	-	-	-	-
<b>B</b>	<b>Costos Fijos</b>	<b>12,820.00</b>	<b>12,820.00</b>	<b>59,320.00</b>	<b>12,820.00</b>	<b>59,320.00</b>	<b>149,100.00</b>
	<b>C.- COSTOS FIJOS DE OPERACIÓN</b>	<b>4,020.00</b>	<b>4,020.00</b>	<b>50,520.00</b>	<b>4,020.00</b>	<b>50,520.00</b>	<b>113,100.00</b>
	Agua	2,520.00	2,520.00	2,520.00	2,520.00	2,520.00	12,600.00
	Mantenimiento de Instalaciones	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	7,500.00
	CUBIERTA PLASTICA DEL INVERNADERO	-	-	30,000.00	-	30,000.00	60,000.00
	LINEAS DE CONDUCCIÓN Y REGANTES	-	-	16,500.00	-	16,500.00	33,000.00
	<b>D.- COSTOS FIJOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTA</b>	<b>8,800.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>8,800.00</b>	<b>36,000.00</b>
	Gastos Imprevistos	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	10,000.00
	Renta del terreno	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
	Gastos contabilidad	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	24,000.00
<b>C</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>98,990.00</b>	<b>98,990.00</b>	<b>145,490.00</b>	<b>98,990.00</b>	<b>145,490.00</b>	<b>579,950.00</b>

**III. Cálculo de capital de trabajo para iniciar la operación del proyecto.**

DETERMINACION DEL CAPITAL DE TRABAJO POR EL METODO DE CAJA

CONCEPTO	MES AÑO 1												TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>1.- FERTILIZACION</b>	-	-	-	3,348.57	3,348.57	3,348.57	3,348.57	3,348.57	3,348.57	3,348.57	3,348.57	-	-	<b>23,440.00</b>
a) Fertilización	-	-	-	3,248.57	3,248.57	3,248.57	3,248.57	3,248.57	3,248.57	3,248.57	3,248.57	-	-	22,740.00
b) Aplicación	-	-	-	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-	-	700.00
<b>2.- TRASPLANTE</b>	-	-	34,394.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>34,394.00</b>
a) Planta de pimiento morrón orgánico	-	-	33,594.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,594.00
b) Trasplante	-	-	800.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800.00
<b>3.- CONTROL FITOSANITARIO</b>	-	-	936.00	1,271.43	1,271.43	1,271.43	1,271.43	1,271.43	1,271.43	1,271.43	1,271.43	-	-	<b>9,836.00</b>
a) Desinfectantes	-	-	936.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	936.00
b) Trampas y control biológico	-	-	-	1,171.43	1,171.43	1,171.43	1,171.43	1,171.43	1,171.43	1,171.43	1,171.43	-	-	8,200.00
c) Aplicación	-	-	-	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-	-	700.00
<b>4.- MANO DE OBRA</b>	-	-	200.00	400.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	-	-	<b>4,200.00</b>
Labores de la tierra para la siembra	-	-	200.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200.00
b) Tutoreo	-	-	-	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	-	-	2,800.00
c) Podas	-	-	-	-	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	-	-	1,200.00
<b>5.- AGUA</b>	-	-	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	-	-	<b>2,520.00</b>
Agua	-	-	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	-	-	2,520.00
<b>6.- ASISTENCIA TECNICA</b>	-	-	3,700.00	-	3,700.00	-	3,700.00	-	-	-	-	-	-	<b>11,100.00</b>
a) Asistencia tecnica	-	-	3,700.00	-	3,700.00	-	3,700.00	-	-	-	-	-	-	11,100.00
<b>7.- COSECHA</b>	-	-	-	-	-	-	1,600.00	1,600.00	-	-	-	-	-	<b>3,200.00</b>
a) Recolección	-	-	-	-	-	-	1,600.00	1,600.00	-	-	-	-	-	3,200.00
<b>8.- GASTOS DIVERSOS</b>	566.66	2,066.66	2,566.66	566.66	566.66	566.66	566.66	566.66	566.66	566.66	566.66	566.66	566.66	<b>10,299.92</b>
a) Mantenimiento Construcciones	-	1,500.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,500.00
b) Imprevisto	-	-	2,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,000.00
c) Renta del terreno	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	4,800.00
d) Gastos contabilidad	166.66	166.66	166.66	166.66	166.66	166.66	166.66	166.66	166.66	166.66	166.66	166.66	166.66	1,999.92
<b>EGRESOS TOTALES</b>	<b>566.66</b>	<b>2,066.66</b>	<b>42,111.66</b>	<b>5,901.66</b>	<b>9,801.66</b>	<b>6,101.66</b>	<b>11,401.66</b>	<b>7,701.66</b>	<b>6,101.66</b>	<b>6,101.66</b>	<b>566.66</b>	<b>566.66</b>	<b>566.66</b>	<b>98,989.92</b>
<b>INGRESO</b>						<b>40,312.80</b>	<b>60,469.20</b>	<b>100,782.00</b>	<b>100,782.00</b>	<b>100,782.00</b>	<b>50,391.00</b>	<b>50,391.00</b>	<b>50,391.00</b>	<b>503,910.00</b>
FLUJO DE EFECTIVO	-567	-2,067	-42,112	-5,902	-9,802	34,211	49,068	93,080	94,680	94,680	49,824	49,824	49,824	404,920
EFECTIVO ACUMULADO		-2,633	-44,745	-50,647	-60,448	-26,237	22,830	115,911	210,591	305,271	355,096	404,920		
						7 meses de producción	8%	12%	20%	20%	20%	10%	10%	

#### IV. Estado de resultados.

CONCEPTO	VIDA DEL PROYECTO (AÑOS)				
	1	2	3	4	5
<b>A INGRESOS TOTALES</b>	<b>503,910.00</b>	<b>503,910.00</b>	<b>655,083.00</b>	<b>655,083.00</b>	<b>655,083.00</b>
VALOR DE LA PRODUCCIÓN	503,910.00	503,910.00	655,083.00	655,083.00	655,083.00
OTROS INGRESOS	-	-	-	-	-
<b>B EGRESOS TOTALES</b>	<b>248,340.00</b>	<b>248,340.00</b>	<b>294,840.00</b>	<b>248,340.00</b>	<b>294,840.00</b>
COSTOS DE OPERACIÓN	98,990.00	98,990.00	145,490.00	98,990.00	145,490.00
AMORTIZACION CAPITALIZACION DEL 20%	62,800.00	62,800.00	62,800.00	62,800.00	62,800.00
DEPRECIACIÓN	86,550.00	86,550.00	86,550.00	86,550.00	86,550.00
<b>C UTILIDAD BRUTA</b>	<b>255,570.00</b>	<b>255,570.00</b>	<b>360,243.00</b>	<b>406,743.00</b>	<b>360,243.00</b>
E PTU (10%)	25,557.00	25,557.00	36,024.30	40,674.30	36,024.30
<b>d UTILIDAD DISPONIBLE</b>	<b>230,013.00</b>	<b>230,013.00</b>	<b>324,218.70</b>	<b>366,068.70</b>	<b>324,218.70</b>

concepto	1	2	3	4	5
Reinversion	23,001.30	23,001.30	32,421.87	36,606.87	32,421.87
Utilidad	207,011.70	207,011.70	291,796.83	329,461.83	291,796.83
utilidad por los socios	34,501.95	34,501.95	48,632.81	54,910.31	48,632.81

#### V. Flujo de Efectivo .

CONCEPTO	HORIZONTE DEL PROYECTO					
	0	1	2	3	4	5
<b>COSTO TOTAL (CT)</b>	<b>730,865.00</b>	<b>296,898.30</b>	<b>296,898.30</b>	<b>363,286.17</b>	<b>325,621.17</b>	<b>363,286.17</b>
INVERSIONES	730,865.00					
REINVERSIONES		23,001.30	23,001.30	32,421.87	36,606.87	32,421.87
EGRESOS TOTALES		273,897.00	273,897.00	330,864.30	289,014.30	330,864.30
<b>BENEFICIOS TOTALES (BT)</b>	<b>-</b>	<b>503,910.00</b>	<b>503,910.00</b>	<b>655,083.00</b>	<b>655,083.00</b>	<b>953,333.00</b>
INGRESOS TOTALES		503,910.00	503,910.00	655,083.00	655,083.00	655,083.00
RECUPERACION DEL CAPITAL						
VALOR DE RESCATE						298,250.00
<b>FLUJO DE FONDOS</b>	<b>- 730,865.00</b>	<b>207,011.70</b>	<b>207,011.70</b>	<b>291,796.83</b>	<b>329,461.83</b>	<b>590,046.83</b>

#### VI. Balance General

ACTIVO	PASIVO	
<b>ACTIVO FIJO</b>	<b>668,000.00</b>	<b>PASIVO A LARGO PLAZO 251,200.00</b>
NAVE DEL INVENADERO	580,000.00	RECURSO DE LA SAGARPA 251,200.00
NIVELACION DEL TERRENO	30,000.00	<b>PASIVO A CORTO PLAZO 62,800.00</b>
CABEZAL DE RIEGO	30,000.00	RECURSO DE SAGARPA 62,800.00
LINEAS DE CONDUCCION Y REGANTES	16,500.00	
HERRAMIENTAS	1,500.00	
EQUIPO DE COMPUTO	10,000.00	
<b>INVERSION DIFERIDA 3,625.00</b>		
CERTIFICACION ORGANICA Y CAPACITACION	3,625.00	
<b>CAPITAL DE TRABAJO 59,240.00</b>	<b>CAPITAL 416,865.00</b>	
FERTILIZANTES	22,740.00	UTILIDAD DEL EJERCICIO -
CONTROL FITOSANITARIO	8,200.00	
PLANTULA DE PIMIENTO MORRON ORGANICO	16,800.00	
FLETE	1,200.00	
GASTOS DE CONTABILIDAD	4,800.00	
IMPREVISTO	2,000.00	
ACOLCHADO PARA 5 CAMAS DE 31.5m DE LAR	1,500.00	
RENTA TERRENO	2,000.00	APORTACIÓN SOCIAL 416,865.00
<b>TOTAL DE ACTIVO 730,865.00</b>	<b>PASIVO MAS CAPITAL 730,865.00</b>	

## Análisis de rentabilidad. (cuadro.11)

De acuerdo con los indicadores de el análisis de rentabilidad, podemos determinar que el proyecto es viable económica y financieramente. Siendo que se tiene una VAN (valor actual neto) de \$ 404,197.48 pesos; es decir, esta será la ganancia actualizada que generara el proyecto durante los 5 años que se estan considerando, teniendo en cuenta una tasa de actualización del 11%.

De tal forma que la inversión se recuperara en tres años y veinte días con una rentabilidad promedio del 27.47% como resultado del calculo de la tasa interna de retorno (TIR) Este indicador tambien representa el máximo interes que podrá pagar el proyecto. Siendo la tasa de actualización menor (11%) que la TIR que es del 27.47%, el proyecto es viable en terminos financieros.

Por otro lado la relacion costo beneficio es de 1.21 lo cual indica que por cada peso invertido en el proyecto se obtendra una ganancia de 21 centavos.

**Cuadro. 11 Análisis de rentabilidad**

I. Punto de Equilibrio						
CONCEPTO		1				
		1	2	3	4	5
A	COSTOS VARIABLES TOTALES (CVT)	86,170.00	86,170.00	86,170.00	86,170.00	86,170.00
	1 Costos variables de operación	86,170.00	86,170.00	86,170.00	86,170.00	86,170.00
	2 Costos var de distribución y ventas	-	-	-	-	-
B	COSTOS FIJOS TOTALES (CFT)	162,170.00	162,170.00	208,670.00	162,170.00	208,670.00
	1 Costos fijos de operación	4,020.00	4,020.00	50,520.00	4,020.00	50,520.00
	2 Costos fijos de admon y vtas	8,800.00	8,800.00	8,800.00	8,800.00	8,800.00
	3 Amortización (capitalización del 20%)	62,800.00	62,800.00	62,800.00	62,800.00	62,800.00
	4 Depreciación anual de activos fijos	86,550.00	86,550.00	86,550.00	86,550.00	86,550.00
C	COSTOS TOTALES DE PRODUCCION	248,340.00	248,340.00	294,840.00	248,340.00	294,840.00
D	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (VP)	33,594.00	33,594.00	33,594.00	33,594.00	33,594.00
E	INGRESOS TOTALES (IT)	503,910.00	503,910.00	655,083.00	655,083.00	655,083.00
F	P.E. VALOR DE VTAS					
	$PEVV=CFT/(1-(CVT/IT))$	195,621.88	195,621.88	240,276.05	186,732.96	240,276.05
G	P. E. VOLUMEN DE PRODUCCION $PEVP=PEVV/(IT/VP)$	13,041.46	13,041.46	12,321.85	9,576.05	12,321.85
H	P.E. % / CAPACIDAD EN FUNCIONAMIENTO $PEPCF=(PEVV/IT)/100$	0.39%	0.39%	0.37%	0.29%	0.37%

Utilizar una tasa de actualización igual o mayor al 10%.

TREMA= TIIE+%PRIMA DE RIESGO (inflación)  
11.0%

**II. Calcular la VAN, Relación Beneficio / Costo y TIR**

HOR DEL PROY	INGRESOS TOTALES	FAC DE ACT (1+r) <sup>-t</sup>	EGRESOS TOT	FAC DE ACT (1+r) <sup>-t</sup>	Actualización de		FFA
					Ingresos	Egresos	
-	-	1.000000	730,865.00	1.000000	-	730,865.00	- 730,865.00
1	503,910.00	0.900901	296,898.30	0.900901	453,972.97	267,475.95	186,497.03
2	503,910.00	0.811622	296,898.30	0.811622	408,984.66	240,969.32	168,015.34
3	655,083.00	0.731191	363,286.17	0.731191	478,991.04	265,631.72	213,359.33
4	655,083.00	0.658731	325,621.17	0.658731	431,523.46	214,496.75	217,026.71
5	953,333.00	0.593451	363,286.17	0.593451	565,756.73	215,592.66	350,164.07
<b>TOTAL</b>	<b>3,271,319.00</b>		<b>2,376,855.11</b>		<b>2,339,228.87</b>	<b>1,935,031.39</b>	<b>404,197.48</b>

**VAN= 404,197.48**

Suma de ingresos actualizados	2,339,228.87
Suma de Egresos actualizados	1,935,031.39
<b>Relación Beneficio Costo</b>	<b>1.21</b>

**Calcular la TIR (Tasa Interna de Retorno).**

27.00%

27.50%

Año	Flujo Neto de Efect	Tasa de desc 85%	FNE Actualiz	Tasa de Desc 91%	FNE actualiz
-	- 730,865.00	1.000000	- 730,865.00	1.000000	- 730,865.00
1.00	207,011.70	0.787402	163,001.34	0.784314	162,362.12
2.00	207,011.70	0.620001	128,347.51	0.615148	127,342.84
3.00	291,796.83	0.488190	142,452.28	0.482469	140,782.94
4.00	329,461.83	0.384402	126,645.63	0.378407	124,670.69
5.00	590,046.83	0.302678	178,594.42	0.296790	175,119.92
<b>TOTAL</b>			<b>8,176.18</b>		<b>- 586.50</b>

(+)

(-)

$$TIR = \frac{(VAN1 * T2) - (VAN2 * T1)}{VAN1 - VAN2}$$

**TIR= 2,406.80 / 8,762.68 = 27.47%**

**TIR= 27.47%**

## **Conclusiones.**

La situación actual de la agricultura en general es insostenible y gradualmente más compleja pues intervienen múltiples factores como los climatológicos, económicos, sociales etc.

El municipio de el Marqués y la comunidad de las lajitas, son un claro ejemplo de como ha tenido que modificar su actividades económicas y costumbres a partir de una crisis agropecuaria por un lado y el crecimiento de las ciudades (Querétaro en este caso) y la industria por el otro; pues en las ultimas décadas se ha modificado el uso de suelo, debido al incremento de los parque industriales y al abandono paulatino de las tierras cultivables; la población que anteriormente se dedicaba a la agricultura ahora lo hace en el sector industrial ó de servicios fuera de la comunidad ó bien ha emigrado a las ciudades de Querétaro y la ciudad de México principalmente.

De tal manera que para poder rescatar el sector agropecuario se tienen que generar alternativas acorde a la situación que se encuentra cada lugar en especifico. Estas soluciones tienen que ser reales, sostenibles y a largo plazo; teniendo como principal objetivo mejorar el nivel de vida de la población local a través de actividades rurales rentables que les permitan competir y crecer tanto cualitativamente como cuantitativamente.

Para el caso de la comunidad de las lajitas se pudo determinar que reúne las condiciones necesarias para la instalación de un invernadero, con la finalidad de producir pimiento morrón orgánico.

El poder llevar a cabo dicho proyecto será de gran ayuda para la zona pues servirá como una herramienta de desarrollo económico debido a que la producción bajo invernadero es mas dinámica y rentable que la agricultura convencional en general.

Como ya se menciona, los problemas del campo son multifactoriales, de tal manera que las soluciones tienen que ir en ese mismo sentido; es decir, la producción de pimiento morrón orgánico bajo invernadero, no es la solución a todos los problemas de la comunidad de las lajitas; pero sí el principio y una

alternativa viable para resolverlos. Es por ello que se harán algunas propuestas complementarias que de acuerdo a la investigación realizada, las cuales permitiría el un crecimiento económico real y sostenido para la comunidad, así como mejoras en el nivel de vida de sus pobladores; todo esto a partir de la instalación de un invernadero para producción de pimiento morrón orgánico.

- 1- Se recomienda la organización de sus pobladores (hombres y mujeres) en cooperativas, sociedades mercantiles ó sociedades civiles; con la finalidad de solicitar créditos financieros y apoyos de diversos programas gubernamentales por parte de las diferentes dependencias como SAGARPA, SEDESOL, SECRETARIA DE ECONOMIA, ASERCA, FIRA. No solo para actividades propiamente agrícolas, sino todas aquellas que de alguna manera contribuyan al desarrollo de la comunidad, como lo pueden ser pequeños comercios, producciones de tipo artesanal ó del sector servicios. Dichas organizaciones servirían para generar fuentes de empleo, fomentar el trabajo comunitario y hacer uso racional de los recursos naturales.
- 2- Ir incrementando paulatinamente la superficie sembrada bajo invernadero conforme su producción vaya siendo rentable, se vayan obteniendo apoyos de diferentes tipos, concretando acuerdos con diferentes clientes, así como hacer y participar en campañas que hagan notar las ventajas que tienen los productos orgánicos como es su mejor valor nutricional, ser amigable con el ambiente, mas saludable al no utilizar fertilizantes y abonos químicos, no agotar los nutrientes del suelo, además de ser una producción mas rentable considerando que el precio en el mercado del pimiento morrón orgánico va de 30-40% más que el pimiento morrón convencional y que a largo plazo se reducen los costos de operación.
- 3- Fomentar la capacitación de los productores con respecto a la agricultura orgánica protegida; específicamente en la producción bajo invernadero y

actividades complementarias como es la producción de bio-fertilizantes ( lombricultura ó compostas) lo que permitirá además de generar un recurso económico local, disminuir los costos de producción, reciclar desechos orgánicos, lo cual impactara favorablemente el medio ambiente de la zona.

- 4- Una vez que se tenga la certificación orgánica, se tendría que crear una empacadora y empresas de transportes para distribuir la producción. Lo que le daría valor agregado al cultivo, reduciría costos de comercialización y como consecuencia una mayor utilidad además de ir avanzando en la cadena productiva, es decir que a plazo de cinco años, el productor será capaz de colocar el pimiento morón en los anaqueles ó cual sea su destino final, sin intermediarios.
- 5- Considerar la ampliación gradual de la superficie ya sea bajo invernadero ó bien alguna otra modalidad de agricultura protegida, dependiendo de los requerimientos del cultivo, así como producir en hidroponía orgánica, lo que permitiría tener un mayor control sobre el proceso productivo y obtener mejores rendimientos.
- 6- Diversificar y rotar los cultivos para tener una mayor oferta y no depender de un solo producto, tener una mayor presencia en el mercado con diferentes productos orgánicos; reduciendo por otra parte la aparición y de plagas y enfermedades.
- 7- Planear la producción de acuerdo a la demanda y comportamientos de precios en el mercado, lo cual permitirá obtener una mayor utilidad, así como aprovechar las diferentes épocas del año para un mejor desarrollo de la planta lo cual se vea reflejado en un mejor rendimiento y disminución de

costos al no tener que estar controlando demasiado las condiciones climatológicas; la temperatura y la luz principalmente.

- 8- Una vez que se cuente con un mercado seguro y constante a nivel nacional, se propone buscar un mercado de exportación en un plazo no mayor a diez años a través de instituciones como Bancomex, Aserca y mecanismos como el de Comercio justo, de tal forma que se obtendrían mejores dividendos en estos mercados por cotizar en dólares y que los precios siempre son mejores (principalmente en el mercado europeo) además de establecer contratos de compra donde se asegura el precio y se evitan mermas por no venderse; esto permitiría hacer una mejor planeación al tener la certeza de un ingreso de forma regular.

Estas medidas tienen como finalidad elevar el nivel de vida de los pobladores de la comunidad de las lajitas al involucrarlas de una manera directa ó indirecta en la producción agrícola bajo invernadero, teniendo como consecuencia una disminución en la migración de la comunidad, reactivar la producción de tierras agrícolas, frenar su abandono, reducir la invasión de terrenos agrícolas por parte de la industria y zonas urbanas.

## **Bibliografía.**

Sapag Chain, Nassir. (2000). *Preparación y evaluación de proyectos*. Cuarta edición. Chile: McGraw-Hill. 439 p.

Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de proyectos*. Cuarta edición. McGraw-Hill.

Fontaine, Ernesto. (2002). *Evaluación social de proyectos*. Duodécima edición. Colombia: Alfaomega. 471 p.

Coss Bu, Raúl. (2005). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. Segunda edición. México: Limusa. 375 p.

Ugo Pipitone (2003). *Ciudades Naciones, Regiones. Los espacios institucionales a la modernidad*. Primera edición México. Fondo de Cultura Económica. 419 p.

Nicolas Castilla (2005) *Invernaderos de plástico: tecnología y manejo*. Ed. Mundi-prensa Madrid España.

Pieter de Rijk (2008) *Evolución de la agricultura protegida en México*

Dr. Felipe Sánchez del Castillo, Dr. Efraín Contreras Magaña, Ing. Felipe de Jesús Muñoz Chavelas. (2010) *La Horticultura Protegida en México: Perspectivas, Problemas y Soluciones*. Universidad Autónoma de Chapingo. Unidad Gestora de Servicios Técnicos.

Luis Alipio Guillén Pérez, Concepción Sánchez Quintanar, Pedro Ernesto del Castillo Cuevas. (1999) *EL SIVAP Un Modelo de Transferencia de Tecnología Agrícola*; Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero. Colegio de Posgraduados

Speeding.C.R.W. *Sistemas Agrarios*, ed. Acriba España

Felipe Torres y Yolanda Trápaga Delfín ( Cordinadores).  
La Agricultura Orgánica: Una alternativa para la economía campesina de  
la  
Globalización.  
UNAM Instituto de Investigaciones Económicas. 1997

INEGI. Estadísticas Históricas de México

INEGI. VI Censo Agropecuario de Querétaro 1950.

INEGI. VI Censo Agropecuario de Querétaro 1960.

INEGI. VI Censo Agrícola Ganadero y Ejidal 1981.

INEGI. Estadísticas históricas de México 2009.

INEGI. El Sector Alimentario en México 2009.

INEGI. VII Censo Agrícola-Ganadero Tomo I

INEGI. El Marques Edo. de Querétaro. Cuaderno estadístico Municipal  
ed. 1993

INEGI. El Marques Edo. de Querétaro. Cuaderno estadístico Municipal  
ed. 2001

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010

INEGI. Censos Económicos 2009

INEGI. Censos Económicos 2010

INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005

INEGI. VII Censo Agrícola-Ganadero Tomo I

Dr. Felipe Sanchez de Castillo, Dr. Efraín Contreras Magaña, Ing. Felipe de Jesús Muñoz Chavelaz.

La agricultura protegida en México: Perspectivas Problemas y Soluciones.

Universidad Autónoma de Chapingo. Abril 2010.

FAO

Caracterización de la agricultura familiar

Preparado para la oficina regional de FAO para América Latina y del Caribe

Banco Interamericano de Desarrollo

Santiago de Chile; Marzo 2006

**Sitios web.**

[www.aserca.gob.mx/artman/apluads/04-01-certificacion-de-organicos.pdf](http://www.aserca.gob.mx/artman/apluads/04-01-certificacion-de-organicos.pdf)

Certificación de Cultivos Orgánicos

[www.fao.org/organicag](http://www.fao.org/organicag)

Certificación de cultivos orgánicos

[http://catrina.udlap.mx/udla/tales/documentos/mno/minutti\\_lm/capitulo2.pdf](http://catrina.udlap.mx/udla/tales/documentos/mno/minutti_lm/capitulo2.pdf)

La agricultura sustentable vs La agricultura convencional

[www.itson.mx/micrositios/nch/documentoshidroponia-organica.pdf](http://www.itson.mx/micrositios/nch/documentoshidroponia-organica.pdf)

Dr. Prometeo Sánchez García.

Hidroponia Orgánica; Colegio de posgraduados

[www.fao.org/organicag/oa-fao/oa-faq1/es](http://www.fao.org/organicag/oa-fao/oa-faq1/es)

Organic Agriculture

FAO

[www.queretaro.gob.mx/sedea/SEDEA.htm](http://www.queretaro.gob.mx/sedea/SEDEA.htm)

Anuario Estadístico Rural 2010

[www.inwgi.org.mx/sistemas/mexicocifras](http://www.inwgi.org.mx/sistemas/mexicocifras)

Datos agrícolas del municipio de El Marques.

[www.hortalizas.com](http://www.hortalizas.com)

Variedades de Pimiento morrón

[www.monografias.com/trabajos37/metodologiassistematicas/metodologia-s-sistematicas.shtml](http://www.monografias.com/trabajos37/metodologiassistematicas/metodologia-s-sistematicas.shtml)

[http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/files/Product\\_cont/\\$file/manual\\_virosis.pdf](http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/files/Product_cont/$file/manual_virosis.pdf)

Enfermedades (por virus tipo bacteria) del chile y tomate en México

Dr. José Antonio Garzón Tiznado.

[www.somexpro.org/wp-content/uploads/2009/08/organicos2008.pdf](http://www.somexpro.org/wp-content/uploads/2009/08/organicos2008.pdf)

Agricultura Orgánica de México

Directorio 2008 versión preliminar.

[www.uaaan.mx/academia/horticultura/memhort05/manejo\\_plagas.pdf](http://www.uaaan.mx/academia/horticultura/memhort05/manejo_plagas.pdf)

Manejo de plagas en la producción de hortalizas orgánicas

Dr. José Luis García Hernández

[http://somech.com.mx/ponencias/ponencias\\_2009/hortalizas/somech-hortalizas29.pdf](http://somech.com.mx/ponencias/ponencias_2009/hortalizas/somech-hortalizas29.pdf)

Producción de pimiento morrón con sustrato orgánico en invernadero.

[http://3.esoft.com.mx/esofhands/include/upload\\_files/4/archivos/chilebell1.pdf](http://3.esoft.com.mx/esofhands/include/upload_files/4/archivos/chilebell1.pdf)

El cultivo del pimiento morrón

[http://www.cnpo.org.mx/descargas/taller\\_nacional\\_fortalecimiento\\_desarrollo\\_sep2009/4\\_sistema\\_de\\_produccion\\_organica\\_II.pdf](http://www.cnpo.org.mx/descargas/taller_nacional_fortalecimiento_desarrollo_sep2009/4_sistema_de_produccion_organica_II.pdf)

Introducción al sistema de producción orgánico: Principios básicos, producción, transformación, certificación y comercialización parte II

M.C. Lucino Sosa Maldonado

[http://w6.siap.gob.mx/comercio/siim/frutasyhortalizas/consulta\\_nacional\\_mensual.php](http://w6.siap.gob.mx/comercio/siim/frutasyhortalizas/consulta_nacional_mensual.php)

Consulta mensual de precios de mercado de productos agroalimentarios nacionales.

Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera

[http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=350](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350)

Cierre de la producción agrícola por cultivo.

Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera

[http://www.inifap.gob.mx/revistas/ciencia\\_agricola/vol1\\_num4.pdf](http://www.inifap.gob.mx/revistas/ciencia_agricola/vol1_num4.pdf)

INIFAP

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

Antes: Agricultura Técnica en México.

[http://es.windfinder.com/windstats/windstatistic\\_queretaro.htm](http://es.windfinder.com/windstats/windstatistic_queretaro.htm)

Windfinder Estadísticas meteorológica y eólicas Querétaro aeropuerto

[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/suelos-cr.html](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/suelos-cr.html)

Características de los suelos

Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo.

<http://www.hortalizas.com/innovations/greenhouse/?storyid=2772>

Hortalizas Innovación e Invernaderos

[http://www.zedaim.com/uploads/ZG\\_SPA%20NL\\_Oct10.pdf](http://www.zedaim.com/uploads/ZG_SPA%20NL_Oct10.pdf)

Pimiento morrón bajo los dos sistemas de producción.

Revista: Estaciones y Gusto # 19 octubre 2010

Ed. Zedaim Gedera 2010

<http://www.scielo.org.mx/img/revistas/agritm/v35n1/a7c1.jpg>

Agricultura técnica en México v.35 n.1 ene/mar. 2009

Artículos: Altas densidades con despunte temprano con rendimiento y periodo de cosecha en pimiento morrón

Ed. INIFAP

[http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/Documents/ROP2012/RO\\_SAGARPA\\_2012.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/Documents/ROP2012/RO_SAGARPA_2012.pdf)

Diario oficial viernes 30 de diciembre de 2011.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

ACUERDO por el que se dan a conocer las reglas de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

[http://www.firco.gob.mx/transparencia/FraccionXI/LINEAMIENTOS%20ORG\\_PROVAR%202009\\_APENDICE\\_2.pdf](http://www.firco.gob.mx/transparencia/FraccionXI/LINEAMIENTOS%20ORG_PROVAR%202009_APENDICE_2.pdf)

financiamiento para certificación

[http://www.cnpo.org.mx/descargas/taller\\_nacional\\_fortalecimiento\\_desarrollo\\_s\\_ep2009/13\\_estimacion\\_de\\_costos\\_para\\_la\\_certificacion\\_organica.pdf](http://www.cnpo.org.mx/descargas/taller_nacional_fortalecimiento_desarrollo_s_ep2009/13_estimacion_de_costos_para_la_certificacion_organica.pdf)

Guía para la estimación de costos para la certificación orgánica en México.

Lineamientos Específicos de Operación PROAP 2010 SAGARPA  
[http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/LINEAMIENTOS%20CES/LINEAMIENTOS%20AGRICULTURA%20PROTEGIDA%20\(PROAP\).pdf?Mobile=1&Source=%2Fagronegocios%2F\\_layouts%2Fmobile%2Fview.aspx%3FList%3Dacc9e7ca-fb3b-4e83-b4ee-2236a6fd6b10%26View%3Dd84173c4-726b-4b12-9459-0582f057dc15%26CurrentPage%3D1](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/LINEAMIENTOS%20CES/LINEAMIENTOS%20AGRICULTURA%20PROTEGIDA%20(PROAP).pdf?Mobile=1&Source=%2Fagronegocios%2F_layouts%2Fmobile%2Fview.aspx%3FList%3Dacc9e7ca-fb3b-4e83-b4ee-2236a6fd6b10%26View%3Dd84173c4-726b-4b12-9459-0582f057dc15%26CurrentPage%3D1)

**ANEXOS.**

**Anexo 1. Formato de solicitud de inspección y certificación de productos orgánicos.**

CERTIMEX	Manual de Cuestionarios y Formatos	Capítulo	Página
		2.2	
Sistema de Calidad	<b>Solicitud de inspección y certificación de productos orgánicos</b>	Revisión	Fecha
Elaboró: HMM Revisó: TRS		7	
Lugar y fecha:			
C. Taurino Reyes Santiago			
CERTIMEX, Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos S.C. Calle 16 de Septiembre No. 204, Ejido Guadalupe Victoria. C.P. 68026. Oaxaca, Oax. México. Tel. ++ 951 52 00617, Fax ++951 5202687 <a href="mailto:certimexsc@certimexsc.com">E-mail: certimexsc@certimexsc.com</a>			
El que suscribe C: _____ representante legal del operador (mencionar nombre del operador, incluyendo su figura legal)			
con sede en (dirección completa, incluyendo código postal):			
Tel:	_____	Mail	_____

Me dirijo a esa agencia muy atentamente, para solicitar de manera formal la inspección y certificación para la actividad que realiza el operador arriba mencionado, de acuerdo con los datos que a continuación se indican:

**I DATOS GENERALES**

**1. Tipo de operador:**

<b>Otro:</b>	Procesador(PC)	<input type="text"/>
		Comercializador (CM)

**2. Alcance de la inspección:**

No. Hectáreas/ Colmenas/ Cabezas de ganado a certificar	No. Productores/apicultores/Recolectores/ganaderos	De	Producto(s), Proceso (s) a certificar
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3.- Normas/programas de certificación bajo las cuales usted necesita certificar su producto(s). (Puede elegir más de una opción, todo dependerá del mercado a donde usted vende, o venderá sus productos orgánicos. Cada programa tiene un costo adicional): Normas CERTIMEX permite comercializar productos en mercado nacional y exportar a Europa. Normas NOP permite comercializar a Estados Unidos y Canadá. Normas JAS permite comercializar a Japón. Se puede seleccionar una combinación de programas o normas. Sello Naturland para el mercado de Alemania, Sello Biosuisse para el mercado de Suiza. "Café Bird Friendly" se utiliza para el mercado de los Estados Unidos de acuerdo con la norma de Smithsonian Migratory Bird Center.

3.1. Seleccione el programa o normas que desea certificar

Certificación Adicional:

**Nota:** En caso de solicitar la inspección bajo las normas NOP, favor de enviar anexo a esta solicitud el plan de manejo para la Agricultura Orgánica inicial (caso primera inspección). En caso de tratarse de una inspección de renovación favor de anexar la actualización del plan de manejo. Para la primera inspección de JAS asegurar que se ha tomado el seminario sobre requisitos JAS.

**II. Datos de la producción/recolección:**

1. Persona responsable para dar seguimiento a la inspección y certificación:

2.- Mencione la zona, región o municipios donde se ubican las áreas de cultivos, de recolección, apiarios o potreros (anexar croquis de esta ubicación):

3.- Para el caso de GPP, GPA, GPG, GPR: ¿Se inspeccionó internamente el 100% de los Productores del programa orgánico?			[ ]	%
¿Tiene productores que solicitan reducción del periodo de conversión?			[ ]	Inspeccionado
En caso positivo, ¿se tienen los siguientes documentos?			[ ]	Historial de parcela por escrito
Carta aval de no uso de productos prohibidos en los últimos 3 años			[ ]	Registro que comprueben el
manejo orgánico del cultivo			[ ]	Análisis de laboratorio.
4 Para que su producto vaya al mercado necesita de un procesamiento			[ ]	La planta de
procesamiento es propiedad de la organización			[ ]	en caso Negativo
producto orgánico?			[ ]	¿Dónde se procesa el
Nombre de la certificadora			[ ]	Esta planta de procesamiento esta certificada
Indicar la certificación con que cuenta dicha planta de procesamiento			[ ]	
Otra			[ ]	
<b>III. Datos del procesamiento y comercialización</b> (Solo aplica para plantas de procesamiento y comercializadores que no se involucran en la producción)				
1. Persona responsable para dar seguimiento a la inspección y certificación:				
[ ]				
2. Nombre y dirección de la planta de procesamiento o comercializadora:				
[ ]				
3. ¿Que productos desea certificar como orgánico?			[ ]	
4. Período o época de procesamiento, comercialización:			[ ]	
5. ¿La materia prima tiene certificación orgánica? Si No, Nombre de la agencia:			Nombre de Agencia	[ ]
6. ¿Qué productos comercializa como orgánicos?			[ ]	
7. El (los) producto (s) que comercializa son para venta: Nacional, Exportación, Ambos			[ ]	
8. En el caso de exportador, indique a que países exporta:			[ ]	

9. Favor de indicar si en el último año hubo algún cambio importante en alguno de los procesos que maneja el operador, cambio tecnológico en campo, procesamiento, instalaciones, personal y otros relevantes.

**Declaración:**

Yo

DECLARO que toda la información aquí vertida es verdadera, que acepto visitas y otros métodos de verificación (incluyendo análisis de laboratorio y revisión de registros administrativos contables), así como facilitar la información necesaria para la evaluación de los procesos que requiero certificación. Nuestros métodos de cultivo cumplen con las Normas para La Producción, El Procesamiento y La Comercialización de Productos Ecológicos para las cuales solicitamos la certificación. Entiendo que el contestar este cuestionario no implica que dicha certificación sea otorgada.

Atentamente

-

Nombre, firma y  
sello del solicitante

Fecha de revisión de la solicitud por  
CERTIMEX:

Recomendaciones específicas para la inspección

Nombre y Firma del Revisor

## Anexo 2. Cotización de invernadero

“GAIA” INVERNADEROS”

CONSTRUCCIÓN DE INVERNADEROS, SISTEMAS DE RIEGO OLLAS DE AGUA Y ESTANQUES PISCICOLAS. -VENTA DE INSUMOS-

Plateados esq. La Cruz s/n. Centro. C.P.62738 Oaxtepec Morelos. TEL. 01 735 356 3671  
Cel: 044 735 542 9781 NEXTEL 1029305 I.D:72\*605627\*2  
**www.gaiainvernaderos.com.mx E- MAIL: gaia\_invernaderos@hotmail.com**

OAXTEPEC MOR. A 18 DE FEBRERO 2012.

**SR. ISAAC RUBIO COTIZACION: AG02/2012/57**

**QUERETARO**

POR ESTE MEDIO, ATENDIENDO SU AMABLE SOLICITUD LE PRESENTO UNA COTIZACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN INVERNADERO DESTINADO AL CULTIVO DE HORTALIZAS MODELO G835. FABRICADO DENTRO DE LA NORMA MEXICANA DE INVERNADEROS Y DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN **NMX-E-255-CNCP-2008** Y EL CUAL CUBRIRA UNA SUPERFICIE TOTAL DE 2,004 mts<sup>2</sup> Y CONTARA CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

### **MODULO DE 2,004 mts<sup>2</sup> G835 CON BARRA DE CARGA**

- MODELO DE INVERNADERO:** UN CENITAL G835
- ANCHO DE TÚNEL:** 8.35 mts
- SEPARACIÓN ENTRE COLUMNAS:** 4.0 mts
- LARGO DEL TÚNEL S/R:** 60mts
- NÚMERO DE TÚNELES:** 4 TÚNELES
- ANCHO TOTAL S/R:** 33.04 mts
- SUPERFICIE TOTAL S/R:** 2,004 mt<sup>2</sup>
- ANCHO RETENIDAS:** 1.80 mts
- ESPACIO OCUPADO EN RETENIDAS:** 349 mt<sup>2</sup>
- SUPERFICIE TOTAL CON RETENIDAS:** 2,353 mt<sup>2</sup>
- CANALONES DE DESAGÜE:** CENTROS Y AMBOS LADOS

- **ALTURA AL CANALÓN** 4.00 mts
- **BARRA DE CARGA PARA TUTORES:** EN PTR DE 11/2 X 11/2 CON REFUERZO AL ARCO.
- **ALTURA DE TUTORES:** 3.90 mts
- **ALTURA PROM. AL CENIT:** 6.60mts
- **AMPLITUD DE VENTILA:** 1.00 mts
- **SOPORTE DE CARGA X mt<sup>2</sup>:** 25 Kg/ mt<sup>2</sup>
- **RESISTENCIA AL VIENTO:** 110 Km/hr.

**INVERNADERO MODELO G835, CON UNA VENTILA CENITAL, PARA UNA SUPERFICIE DE CULTIVO DE 2,004 mts<sup>2</sup> MÓDULO QUE A CONTINUACIÓN SE DESCRIBE.**

### **1.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN:**

**PILARES:** PTR CAL.14 DE 2" X 2" GALVANIZADO G90 ALTURA LIBRE A CANAL DE 4.00 MTS

**EL ANCLAJE** - EL ANCLAJE ES POR SEPARADO, TRAMO DE PTR DE 13/4 " GALVANIZADO G90 EN TRAMO 1.20 mts, AHOGADOS EN DADOS DE CONCRETO CICLÓPEO, DE 30 X 30 X 80 cm. RESISTENCIA DE 150 kg/cm<sup>2</sup>

**ARCOS:** EL ARCO ESTA FORMADO POR PTR DE 1 1/2" X 11/2" GALVANIZADO G90 CAL 14, CON **UNA** VENTILA CENITAL DE 1.00 MS. Y CUBRIENDO UN CLARO DE TUNEL DE 8.35 MTS. A EJES.

**LÍNEA DE CARGA PARA TUTORES.** LA CUERDA DE CARGA PARA TUTOREO ES EN PTR GALVANIZADO DE 11/2 CON REFUERZOS AL ARCO EN PTR DE 1 X 1 GALVANIZADOS ENSAMBLADO CON TORNILLO MAQUINADO GALVANIZADO DE 3/8 X 11/2. CABLE DE 1/8 LONGITUDINALMENTE SUSPENDIDO EN LA BARRA DE CARGA CON CABLE DE 1/8 COLOCADO VERTICALMENTE, A UNA ALTURA DE 3.50 DEL PISO.

**CAPITEL.** TIPO "YEE" EN PTR GALV. DE 13/4 X 13/4,. UNE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA ESTRUCTURA DEL INVERNADERO COMO SON PILARES , ARCOS Y BARRAS DE CARGA

### **REFUERZOS FRONTALES O TIPO V:**

SON LOS ENCARGADOS DE UNIR LOS PILARES FRONTALES QUE VAN AL ARCO CON EL PRIMER ARCO QUE SIGUE AL FRONTAL. DESARROLLO EN PTR DE 13/4 X 13/4 CON EXTENSIÓN DE 11/2 X 11/2 Y ENSAMBLE A POSTE DE CARGA,.

**RETENIDAS:** ENCARGADAS DE REFORZAR LOS PILARES LATERALES Y FRONTALES, COLOCADAS A 1.80 mts DE LA ORILLA, CIMENTADAS EN PTR TROQUELADO DE 11/2" X 11/2" X 1.00 DE LARGO, CONECTADAS A PTR DE 2 X 2 Y EXTENSIÓN DE 13/4 HACIA LA CUERDA SUPERIOR DEL POSTE. RIGIDIZA CONVENIENTEMENTE LA ESTRUCTURA Y DA SOPORTE AEREODINAMICO. TERCiado LLEVA CABLE DE 1/4 TIPO RETENIDA.

**PERFIL SUJETADOR Y ALAMBRE ZIG ZAG:** LA FUNCIÓN PRINCIPAL ES LA FIJACIÓN DEL PLÁSTICO Y LAS MALLAS, SE COLOCA EN ARCOS FRONTALES, CANALÓN, PERÍMETRO DEL CENITAL Y LA BASE DEL CENITAL. ASI COMO EL SU CASO EN LOS FALDONES PERIMETRALES. ELABORADO EN LAMINA GALVANIZADA CAL 22 Y EL ALAMBRE ES ACERADO Y GALVANIZADO CAL 12

**CANALÓN ESTRUCTURAL:** CONSTRUIDO EN LÁMINA GALVANIZADA CAL 18, CON 6 DOBLECES ESTRUCTURALES, DE 45 CM. DE DESARROLLO. COLOCADO EN EL CAPITEL FIJADO CON TORNILLOS PUNTA DE BROCA, DA RIGIDEZ A LA ESTRUCTURA Y PERMITE DESAGUAR CONVENIENTEMENTE LOS TECHOS. SE COLOCARAN BAJANTES DE DESAGÜE DEL CANALON A UN COLECTOR PARA EL LLENADO DE LAS CISTERNAS CON AGUA PLUVIAL.

**PUERTAS DE ACCESO Y ANTECÁMARAS:** UNA ANTECÁMARA CON DOS PUERTAS FORMADAS POR PERFILES GALVANIZADOS DE 2 X 1 CAL 18, UNA HOJA INTERIOR Y OTRA EXTERIOR. LA ANTECÁMARA ES DE 2.5 X 4 mts CONSTRUIDA CON PTR DE 2" X 2" Y PERFIL SUJETADOR, FORRADA CON PLÁSTICO EN EL TECHO Y LATERALES, MALLA ANTIÁFIDOS DE 40 X 25 EN LA PUERTA. LA ANTECÁMARA LLEVA PISO DE CONCRETO Y TAPETE SANITARIO.

**TORNILLERÍA:** TORNILLO PUNTA DE BROCA EN DIFERENTES MEDIDAS TODAS GALVANIZADAS. Y TORNILLO GRADO 5 GALVANIZADO DE 3/8 DIFERENTES LARGOS.

**RECUBRIMIENTO DE PLÁSTICO:** PLÁSTICO CON PROTECCIÓN UV2 PENTACAPA, BLANCO LECHOSO SOBRA 25-75% LUZ, Y DIFUSOR DE LUZ AL 54%, CAL 720. GARANTÍA POR ESCRITO DE 2 AÑOS DE DURACIÓN MINIMA. EL PLÁSTICO ESTARÁ FIJO CON PERFIL SUJETADOR OKI-PEK Y ZIG-ZAG DE ALAMBRE ACERADO.

**MALLAS:** MALLA ANTIÁFIDO CON TEJIDO DE 40 X 26 HILOS X PULGADA CUADRADA, COLOR CRISTAL O BLANCO/NEGRO DE MONOFILAMENTO VIRGEN, COLOCADAS EN MEDIAS LUNAS, CENITALES Y PERÍMETRO, PUEDE EN EL PERÍMETRO IR A 3.60 M DE

ESPACIO ABIERTO Y FALDÓN DE .70 mt EN PLÁSTICO, O LLEGAR HASTA ABAJO EN UNA SOLA PIEZA.

**CORTINERO PERIMETRAL:** INSTALADO EN EL PERIMETRO DE LA NAVE Y EN LAS VENTILAS CENITALES, ACCIONADO CON MALACATES. PROTEGE EL CULTIVO DE RACHAS DE VIENTO Y DISMINUYE LA PERDIDA DE CALOR DURANTE LA NOCHE.

GARANTÍA DE 2 AÑOS POR ESCRITO.

IMPORTE DEL INVERNADERO BÁSICO POR CADA MODULO CON LOS ELEMENTOS ANTERIORMENTE DESCRITOS: **\$580,000.00 (QUINIENTOS OCHENTA MIL PESOS 00/100 M.N**

**OTROS CONCEPTOS:**

#### **1.2.- SISTEMA DE RIEGO:**

**CABEZAL DE RIEGO:** CONSTITUIDO POR 1 BOMBA CENTRIFUGA DE 1.5 HP A 110/220 V, CONTROL DE RIEGO AUTOMATICO DE 4 ZONAS, CON 4 CICLOS DE RIEGO Y 12 ARRANQUES TOTALES POR DIA, ARRANCADOR TERMOMAGNETICO, FILTRO DE DISCOS DE 2" LARGO, 2 TINACOS TIPO ROTOPLAS DE 2,800 LTS, 2 TINACOS DE 450 LT PARA SOLUCIONES NUTRITIVAS, 2 INYECTORES VENTURY DE 3/4. VALVULAS DE ESFERA, 2 VALVULAS SOLENOIDE DE 1 1/2", TUBERIA DE LLENADO Y RECIRCULACION EN AREA DE BOMBEO. (EN CASO DE NO CONTAR CON ENERGIA ELECTRICA SE INSTALARA MOTOBOMBA DE 5 HP. **IMPORTE DEL CABEZAL: \$30,000.00**

**LINEAS DE CONDUCCION Y REGANTES:** LINEA PRINCIPAL EN PVC HCO. RD26 DE 2" INICIALES CON GOMA DE 16 mm, MANGUERA CIEGA DE 16mm, MINIVALVULAS CINTA-MANGUERA, CINTA DE RIEGO CAL 8,000 GOTEO A 10 cm ACOLCHADO NEGRO PLATA DE 1.20 CAL 100, TODO EL MATERIAL COTIZADO ES PARA UNA DENSIDAD DE 3.5 P'LANTAS X M2, (7000 EN ESTA NAVE) **IMPORTE LINEAS REGANTES: \$18,000.00 DIEZ Y OCHO MIL PESOS 00/100 MN)**

(NO INCLUYE INSTALACION DE CINTA DE RIEGO NI ACOLCHADO ESO LO COLOCA EL CLIENTE)

	CONCEPTO	IMPORTE UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
<b>RESUMEN DE COTIZACIÓN POR CONCEPTO SELECCIONA DO POR EL CLIENTE: NUMERO</b>				
1	<b>INVERNADER O DE 2,004 mts2 NAVE DE DOBLE CENITAL G835 CON TUTOREO Y FORROS (INCLUYE M.O ANCLAJE_)</b>	\$580,000.00	1 NAVES	\$580,000.00
1.2	<b>CABEZAL DE RIEGO</b>	\$30,000.00	1 NAVES	\$ 30,000.00
1.3	<b>LINEAS DE CONDUCCION Y REGANTES</b>	\$18,000.00	1 NAVE	\$18,000.00
<b>GRAN TOTAL</b>		\$628,000.00		
<b>SEISCIENTOS VEINTIOCHO MIL PESOS 00/100 MN. (314.00 X M2)</b>				