



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

---

**DIVISIÓN DE CIENCIAS FORESTALES  
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

**ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN FRUTÍCOLA ORGÁNICA Y  
PERCEPCIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES: EL CASO DE  
VICENTE GUERRERO; ESPAÑITA, TLAXCALA.**

**T E S I S**

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS FORESTALES**

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

**MARIO IBÁÑEZ SALINAS**



CHAPINGO MÉXICO. DICIEMBRE DE 2006



**"ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN FRUTÍCOLA ORGÁNICA Y PERCEPCIÓN  
DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES: EL CASO DE VICENTE GUERRERO;  
ESPAÑITA, TLAXCALA".**

TESIS REALIZADA POR MARIO IBAÑEZ SALINAS, BAJO LA DIRECCIÓN  
DEL DR. JOSÉ LUIS ROMO LOZANO, Y EL COMITÉ ASESOR INDICADO,  
APROBADA POR EL MISMO Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN CIENCIAS FORESTALES**



DIRECTOR: \_\_\_\_\_  
DR. JOSÉ LUIS ROMO LOZANO



ASESOR: \_\_\_\_\_  
M. C. VÍCTOR DE LA CRUZ ISIDRO



ASESOR \_\_\_\_\_  
DR. JORGE ANTONIO TORRES PÉREZ

ENERO DE 2007

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por ser el ser supremo que me adora y no importándole mis errores y defectos, jamás me ha dejado solo, sino al contrario, me ha dado muchas cosas que no he valorado.

A la madre de Dios, la "**Virgen de Guadalupe**" que desde niño esta con migo y que jamás me dejara solo. Me acompaña siempre.

Al mi país **México** que a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Universidad Autónoma Chapingo y la División de Ciencias Forestales han permitido y dado todo lo requerido para mis estudios de Postgrado.

Al Dr. José Luís Romo Lozano, por su dedicación y paciencia a lo largo de este trabajo y de mis estudios de maestría. Así como su perseverancia y comprensión en todos los aspectos. Un profesor ampliamente profesional. A él mi respeto y agradecimiento total.

Al M. C. Víctor de la Cruz Isidro, por su asesoría continua en este trabajo; así como por otorgarme la confianza, al poner a mi disposición todos los medios para que se lleve a cabo mi investigación.

Al Dr. Jorge Antonio Torres Pérez, por su participación en la elaboración de este trabajo; Así como por el gran aporte a mi maestría transmitiéndome, sin duda un gran acervo de conocimiento invaluable.

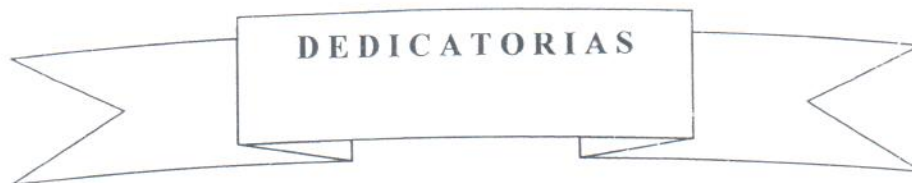
A los productores de la Localidad "Vicente Guerrero" en Españita, Tlaxcala, que aportaron gran parte de del capital de trabajo para la elaboración de este documento.

A todos lo profesores que de alguna manera participaron en mi formación y que gracias a ellos he llegado a este logro. A todas aquellas que no mencione pero que me apoyaron durante mi estancia en el Postgrado, las cuales guardan un lugar en mi corazón; ya saben quienes son.

**Muy Agradecido,**

**Mario Ibáñez Salinas**





## DEDICATORIAS

Dios tiene muchos amores y ante él todos son iguales, no hace distinción como lo hacemos nosotros.

Bendita sea la naturaleza que de ella obtenemos todo lo que necesitamos, benditas sean las tierras, bendito aquel campesino que las trabaja, benditas todas las plantas, benditos sean los caminos y veredas de la vida y benditos sean aquellos peregrinos que por ellos transitan, bendita sea la luz que nos alumbra; así como también la luna, bendita sea la miel de la vida, bendita sea la naturaleza y todo lo que ella encierra por que somos parte de ella, bendito sea el ser humano.

Benditos mis padres: Francisca Salinas Pérez y Josafat G. Ibáñez Huerta

Benditos mis hermanos: Perla Ibáñez Salinas y Josafat Ibáñez Salinas

Bendita sea mi familia.

Benditas sean todas aquellas personas que a lo largo de mi vida han estado con migo, algunas en el pasado, otras en el presente, cada uno de ustedes sabe que son parte fundamental e importante en mi vida. Hemos pasado momentos lindos y también difíciles, pero que son importantes y necesarios para valorar cada vez más nuestra amistad. Todos ustedes mis amigos antes que cualquier otra cosa.

Alma Luz Domínguez Sánchez, Mónica Santiago, Daniela Cruz, Sara, Nidia Sarahí, Virginia Azua, Tatiana, Judith, doña Mago, doña Sandra, Rocío Ayvar, Leti Palma, Martha Sánchez, Mina, Mi amiga Faby, Deisy y sus hermanas, Rosi, y Viridiana.

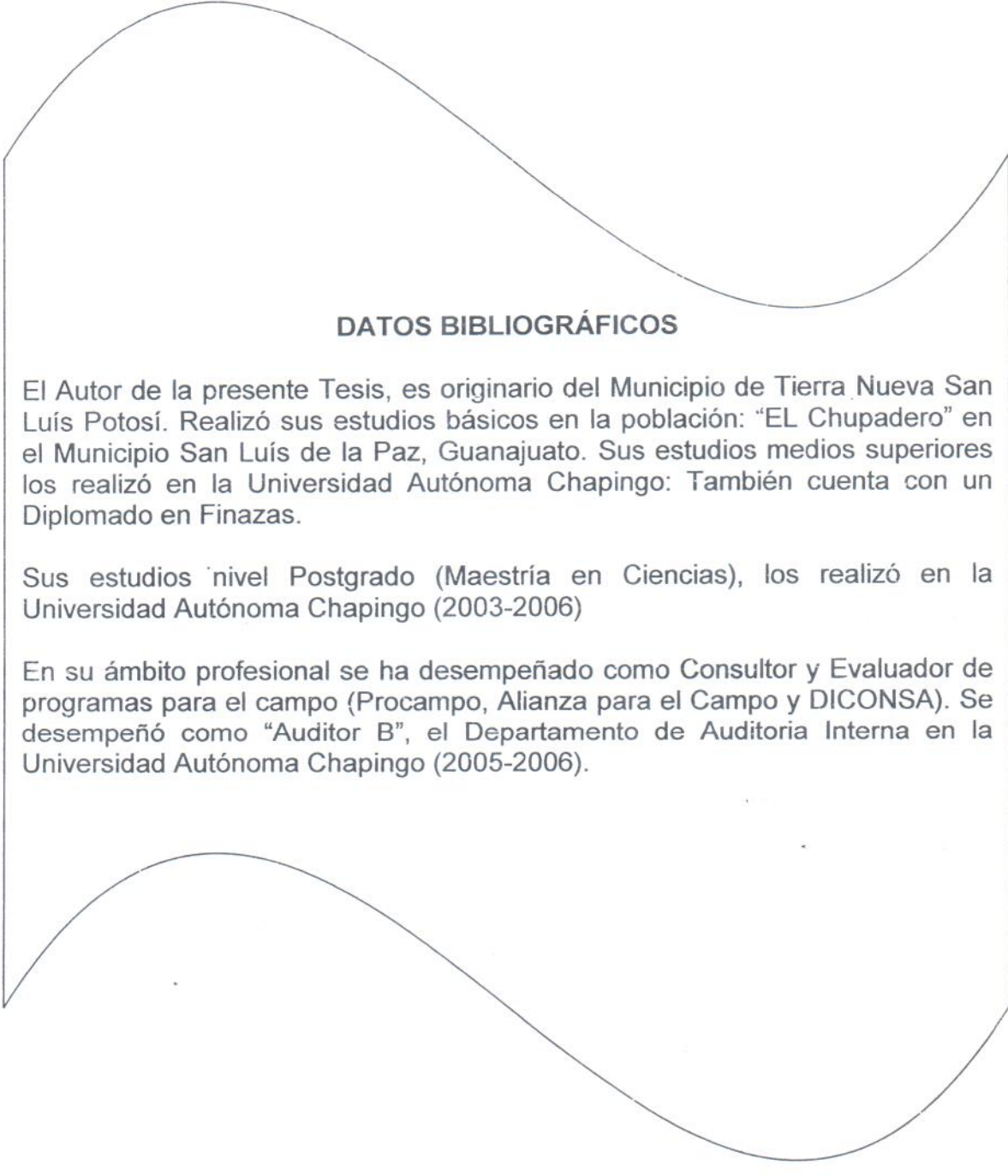
Gustavo Gutiérrez González, Marcos Portillo, Alejandro Vélez, Víctor de la cruz Isidro, Jorge Torres, José Luis Romo Lozano, Ramón Valdivia, Alex reyes, Varela y Ponce

Rodrigo Rucoba García, Juvencio Pérez, Rigoberto Vázquez, Andes Eduardo, Ricardo Rodríguez, Royman, Gabriel Arano, Fermín Correa, Rogelio, El gordo, Bonifacio, Juan Carlos Ordaz, Sampayo, David Velásquez, Armando Rosas, La rana, Negrete, Carlos Acosta, Elías Palacios, Saúl C., Joaquín y los que no incluya por razones de espacio.

**Gracias Amigos,**

**Mario Ibáñez Salinas**





### **DATOS BIBLIOGRÁFICOS**

El Autor de la presente Tesis, es originario del Municipio de Tierra Nueva San Luís Potosí. Realizó sus estudios básicos en la población: "EL Chupadero" en el Municipio San Luís de la Paz, Guanajuato. Sus estudios medios superiores los realizó en la Universidad Autónoma Chapingo. También cuenta con un Diplomado en Finanzas.

Sus estudios nivel Postgrado (Maestría en Ciencias), los realizó en la Universidad Autónoma Chapingo (2003-2006)

En su ámbito profesional se ha desempeñado como Consultor y Evaluador de programas para el campo (Procampo, Alianza para el Campo y DICONSA). Se desempeñó como "Auditor B", el Departamento de Auditoria Interna en la Universidad Autónoma Chapingo (2005-2006).

# ÍNDICE

| CONTENIDO                                                                            | Pág.  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ÍNDICE.....                                                                          | v     |
| ÍNDICE DE CUADROS.....                                                               | viii  |
| ÍNDICE DE FIGURAS Y FOTOGRAFÍAS.....                                                 | ix    |
| RESUMEN.....                                                                         | x     |
| ABSTRACT.....                                                                        | x     |
| <br>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....                                                    | <br>1 |
| <br>CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                                     | <br>4 |
| <br>CAPÍTULO III. OBJETIVOS.....                                                     | <br>6 |
| <br>CAPÍTULO IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....                                         | <br>7 |
| 4.1 Servicios Ambientales y Antecedentes.....                                        | 7     |
| 4.2 Pago por Servicios Ambientales.....                                              | 8     |
| 4.3 Bienes y Servicios Ambientales.....                                              | 9     |
| 4.3.1 Protección de Recursos Hídricos.....                                           | 9     |
| 4.3.2 Belleza Escénica.....                                                          | 9     |
| 4.3.3 Prevención de la Erosión y Protección de Cuencas.....                          | 10    |
| 4.3.4 Control de Inundaciones y Deslaves.....                                        | 10    |
| 4.3.5 Preservación de la biodiversidad.....                                          | 11    |
| 4.3.6 Regulación del Clima.....                                                      | 11    |
| 4.3.7 Producción de oxígeno y secuestro de carbono.....                              | 11    |
| 4.3.8 Bioprospección y Regalías Biológicas.....                                      | 12    |
| 4.3.9 Vías de comunicación e infraestructura.....                                    | 12    |
| 4.4 Esquema de Pago por Servicios Ambientales.....                                   | 14    |
| 4.5 Esquema para el Pago de Servicios Ambientales en México.....                     | 14    |
| 4.6 Justificaciones para el Pago o Compensación por Servicios Ambientales.....       | 15    |
| 4.7 Experiencias de Pago por Servicios Ambientales en algunos Países de América..... | 15    |
| 4.8 ¿Qué es la agricultura y agricultura orgánica?.....                              | 17    |
| 4.8.1 Agricultura Tradicional o Rustica y Agricultura Moderna o Tecnificada.....     | 17    |
| 4.8.2 Impacto de la agricultura convencional.....                                    | 18    |
| 4.8.3 La agricultura orgánica.....                                                   | 20    |
| 4.8.4 Objetivos, bases y ventajas de la agricultura orgánica.....                    | 21    |
| 4.8.5 Características de la agricultura orgánica.....                                | 23    |
| 4.8.6 Elementos de la agricultura ecológica.....                                     | 24    |
| 4.9 Importancia social.....                                                          | 29    |
| 4.10 Normas para la producción orgánica.....                                         | 30    |
| 4.11 La agricultura Orgánica en el Mundo.....                                        | 34    |
| 4.12 La Agricultura Orgánica en México.....                                          | 36    |
| 4.13 Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión.....                            | 39    |
| 4.13.1 La Relación Beneficio Costo.....                                              | 40    |
| 4.13.2 Valor actual neto (VAN).....                                                  | 40    |
| 4.13.3 Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).....                                       | 41    |

|                                                                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>V. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....</b>                                                                                       | <b>43</b> |
| 5.1 Medio físico.....                                                                                                                | 43        |
| 5.1.1 Localización.....                                                                                                              | 43        |
| 5.1.2 Extensión.....                                                                                                                 | 44        |
| 5.1.3 Orografía.....                                                                                                                 | 44        |
| 5.1.4 Hidrografía.....                                                                                                               | 44        |
| 5.1.5 Clima.....                                                                                                                     | 44        |
| 5.1.6 Principales Ecosistemas.....                                                                                                   | 45        |
| 5.1.7 Características y Uso del Suelo .....                                                                                          | 45        |
| 5.2 Perfil Sociodemográfico.....                                                                                                     | 46        |
| 5.2.1 Grupos Étnicos .....                                                                                                           | 46        |
| 5.2.2 Evolución Demográfica.....                                                                                                     | 46        |
| 5.2.3 Religión.....                                                                                                                  | 48        |
| 5.3 Infraestructura Social y de Comunicaciones.....                                                                                  | 49        |
| 5.3.1 Educación.....                                                                                                                 | 49        |
| 5.3.2 Salud.....                                                                                                                     | 49        |
| 5.3.3 Vivienda.....                                                                                                                  | 49        |
| 5.3.4 Servicios Públicos.....                                                                                                        | 50        |
| 5.3.5 Vías de Comunicación.....                                                                                                      | 51        |
| 5.4 Actividad económica.....                                                                                                         | 51        |
| 5.4.1 Agricultura.....                                                                                                               | 51        |
| 5.4.2 Ganadería.....                                                                                                                 | 54        |
| 5.4.3 Silvicultura.....                                                                                                              | 54        |
| 5.4.4 Pesca.....                                                                                                                     | 54        |
| 5.4.5 Industria.....                                                                                                                 | 55        |
| 5.4.6 Población Económicamente Activa .....                                                                                          | 56        |
| <b>VI. METODOLOGÍA.....</b>                                                                                                          | <b>57</b> |
| 6.1 Revisión Bibliográfica. ....                                                                                                     | 57        |
| 6.2 Recorrido Fisiográfico y Diagnósticos Realizados.....                                                                            | 58        |
| 6.3 Aplicación de cuestionarios, sobre la percepción de los productores en cuanto al<br>incremento de los servicios ambientales..... | 59        |
| 6.4 Análisis económico de la producción frutícola orgánica.....                                                                      | 60        |
| 6.5 Comparación entre los escenarios considerados en fruticultura orgánica y los cultivos<br>tradicionales.....                      | 61        |
| 6.6 Fase de Gabinete.....                                                                                                            | 61        |
| <b>VII ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>                                                                                               | <b>62</b> |
| 7.1 Diagnóstico de agricultura orgánica .....                                                                                        | 62        |
| 7.1.1 Prácticas Vegetativas.....                                                                                                     | 62        |
| 7.1.2 Prácticas Mecánicas.....                                                                                                       | 63        |
| 7.1.3 Prácticas Agronómicas.....                                                                                                     | 65        |
| 7.1.4 Diagnóstico de servicios ambientales.....                                                                                      | 67        |
| 7.1.4.1 Los servicios ambientales que existían en el área de estudio antes de que se<br>hiciera la plantación frutícola.....         | 67        |
| 7.1.5 Diagnóstico Socioeconómico.....                                                                                                | 69        |
| 7.2 Percepción de los productores de los servicios ambientales.....                                                                  | 70        |
| 7.3 Evaluación financiera.....                                                                                                       | 75        |
| 7.3.1 Presupuesto de inversión para la plantación de durazno.....                                                                    | 75        |
| 7.3.2 Reinversiones anuales.....                                                                                                     | 76        |



|                                                                                                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.3.3 Vida útil y valor de desecho.....                                                                                                                       | 77         |
| 7.3.4 Depreciación .....                                                                                                                                      | 78         |
| 7.3.5 Presupuestos de costos de operación.....                                                                                                                | 79         |
| 7.3.6 Presupuesto de capital de trabajo.....                                                                                                                  | 80         |
| 7.3.7 Presupuesto de ingresos.....                                                                                                                            | 81         |
| 7.3.8 Financiamiento.....                                                                                                                                     | 83         |
| 7.3.9 Análisis financiero.....                                                                                                                                | 84         |
| 7.3.9.1 Análisis financiero para el escenario uno.....                                                                                                        | 84         |
| 7.3.9.2 Análisis financiero para el escenario dos.....                                                                                                        | 87         |
| 7.4 Análisis de: la producción frutícola vs producción de básicos.....                                                                                        | 90         |
| 7.4.1 Para el escenario uno.....                                                                                                                              | 90         |
| 7.4.2 Para el escenario dos.....                                                                                                                              | 92         |
| <b>VIII. CONCLUSIONES.....</b>                                                                                                                                | <b>94</b>  |
| 8.1 En cuanto al diagnóstico de agricultura orgánica.....                                                                                                     | 94         |
| 8.2 En cuanto a la percepción de servicios ambientales por parte de los<br>productores.....                                                                   | 95         |
| 8.3 En cuanto al análisis financiero y beneficio económico de los productores. ....                                                                           | 96         |
| 8.4 En cuanto a la comparación de los dos escenarios considerados, en el análisis<br>financiero de la fruticultura orgánica y los cultivos tradicionales..... | 96         |
| 8.5 En cuanto al beneficio social de los productores.....                                                                                                     | 96         |
| <b>IX. LITERATURA CITADA.....</b>                                                                                                                             | <b>97</b>  |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                                                                                                            | <b>100</b> |

## ÍNDICE DE CUADROS

| CUADRO                                                                                         | PAG. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Cuadro 1. Los principales servicios y funciones ambientales.....                               | 13   |
| Cuadro 2. Experiencias de pago por servicios ambientales en algunos países de América.....     | 16   |
| Cuadro 3. Valor de las ventas de productos orgánicos por país, 2002.....                       | 34   |
| Cuadro 4. México. Importancia económica de la agricultura orgánica, 1996-2002.....             | 37   |
| Cuadro 5. México. Tipología de productores en la agricultura orgánica, 1996-2000.....          | 38   |
| Cuadro 6. Presupuesto de Inversión.....                                                        | 75   |
| Cuadro 7. Reinversiones anuales.....                                                           | 76   |
| Cuadro 8. Valor de rescate de activos fijos al final del periodo de análisis del proyecto..... | 77   |
| Cuadro 9. Depreciación de activos fijos.....                                                   | 78   |
| Cuadro 10. Presupuesto de costos de operación.....                                             | 79   |
| Cuadro 11. Presupuesto de capital de trabajo.....                                              | 80   |
| Cuadro 12. Presupuesto de ingresos.....                                                        | 82   |
| Cuadro 13. Financiamiento.....                                                                 | 83   |
| Cuadro 14. Flujo de fondos para el escenario uno.....                                          | 85   |
| Cuadro 15. Indicadores de rentabilidad para el escenario uno.....                              | 86   |
| Cuadro 16. Flujo de fondos para el escenario dos.....                                          | 88   |
| Cuadro 17. Indicadores de rentabilidad para el escenario dos.....                              | 89   |
| Cuadro 18. Escenario uno plantación de durazno vs maíz.....                                    | 90   |
| Cuadro 19. Durazno vs Básicos.....                                                             | 91   |
| Cuadro 20. Escenario 2 plantación de durazno vs maíz.....                                      | 92   |
| Cuadro 21. Durazno vs Básicos.....                                                             | 93   |

## ÍNDICE DE FIGURAS Y FOTOGRAFÍAS

| FIGURA                                                                                                          | PAG |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1. Principales países por superficie orgánica en el mundo, 2004.....                                     | 37  |
| Figura 2. Localización del área de estudio.....                                                                 | 44  |
| <b>FOTOGRAFÍA</b>                                                                                               |     |
| Fotografía 1. Cultivo de Maíz.....                                                                              | 53  |
| Fotografía 2. Barreras vivas con maguey.....                                                                    | 63  |
| Fotografía 3. Barreras vivas con plantación de durazno.....                                                     | 63  |
| Fotografía 4. Construcción de terrazas mediante barreras vivas con árboles frutales.....                        | 65  |
| Fotografía 5. Prácticas de labranza.....                                                                        | 66  |
| Fotografía 6. Elaboración de Compostas.....                                                                     | 66  |
| Fotografía 7. Encalado de Árboles de durazno .....                                                              | 67  |
| Fotografía 8. Abeja polinizando.....                                                                            | 72  |
| Fotografía 9. Belleza escénica. Las variedades durante la floración, el paisaje es<br>agradable a la vista..... | 73  |
| Fotografía 10. Nido de pájaro.....                                                                              | 73  |
| Fotografía 11. Plantaciones arbóreas y cambios en el paisaje rural.....                                         | 74  |



# **Análisis de la Producción Frutícola Orgánica y Percepción de los Servicios Ambientales: El caso de Vicente Guerrero; España, Tlaxcala.**

## **Analysis of the Production Frutícola Organic and Perception of the Environmental Services: The case of Vicente Warlike; España, Tlaxcala.**

Mario Ibáñez Salinas<sup>1</sup>; José Luis Romo Lozano<sup>2</sup>

### **Resumen**

El presente trabajo se realizó en la localidad "Vicente Guerrero", en España Tlaxcala, con el objetivo de Analizar la Producción Frutícola Orgánica y percibir los servicios ambientales que de ella se generan; así mismo valorar la percepción tanto del investigador como de los productores en cuanto al incremento en los servicios ambientales que ha traído consigo el cambio de una agricultura con tecnología convencional con pequeños productores a una con tecnología orgánica, la cual recupera e incrementa los servicios ambientales y además beneficia en términos económicos a los campesinos. Esto último se demostró mediante indicadores de rentabilidad.

El procedimiento que se siguió fue mediante la aplicación de un diagnóstico, aplicación de cuestionario y un análisis financiero. Después de realizar lo anterior los resultados indican un incremento substancial en los servicios ambientales de la región, según la percepción tanto del investigador como de los productores. Se demostró mediante los indicadores financieros VAN, B/C y TIR una alta rentabilidad de la plantación de durazno orgánico; así mismo al comparar los indicadores que arroja el proyecto con los indicadores que da si solamente se sembraran los básicos, el aumento en rentabilidad fue considerable.

**Palabras Clave:** servicios ambientales, fruticultura orgánica, percepción, rentabilidad, diagnóstico.

### **Summary**

The present work, was carried out in the locality "Vicente Warlike", in España Tlaxcala, with the objective to Analyze the Production Frutícola Organic and to perceive the environmental services that of her are generated; thus same to value the so much perception of the investigator as of the producers as soon as al increment in the environmental services that has brought with himself the change of an agriculture with conventional technology with small producers to a Organic technology, which recovers and increases the environmental services and besides benefits in economic terms to the peasants. This last it was shown by means of indicators of profit value. The procedure that continued was by means of the application of an I diagnose, application of questionnaire and a financial analysis.

After carrying out the previous thing the results were a substantial increment in the environmental services of the region, according to the so much perception of the investigator as of the producers. It was shown by means of the financial indicators GO, B/C and TIR a high profit value of the plantation of organic peach; thus same al to compare the indicators that throws the project with the indicators that throws if only they were sown the basic the increase in profit value was considerable

**Keywords:** environmental services, organic fruit growing, perception, profit value, I diagnose.

1 Tesista / Thesis Autor

2 Director / Thesis Director

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el mundo entero ha vivido una serie de crisis tanto económica, política y ambiental; así como de problemas de salud por causa de los métodos inapropiados de producción, donde no importa los daños que se puedan ocasionar al producir, si no solamente el volumen, con el fin de obtener la mayor utilidad económica. Todo esto ha afectado seriamente rubros como la inversión productiva, el empleo, la salud; además del daño severo que se le ha ocasionado a los recursos naturales, entre otros. Un problema grave que enfrenta la sociedad es la generación de alimentos ya que el aumento de la población implica necesariamente mayor cantidad de producción; sin embargo la topografía y las condiciones climáticas de México limitan la tierra disponible para el cultivo a unos 23 millones de hectáreas, es decir, al 11,7% de la superficie total del país. Esto ha traído como consecuencia un cambio de uso de suelo para satisfacer la demanda creciente de alimentos, y ha provocado un impacto adverso en grandes extensiones de bosques, selvas, praderas y humedales. En los últimos años los bosques se han modificado rápidamente de su estado natural y los suelos han quedado expuestos a la erosión y los deslizamientos, a la reducción del hábitat de diversas especies de animales y la extinción de recursos genéticos forestales.

La actividad agrícola ha sido, a través de los tiempos, base fundamental en el desarrollo de la civilización. Si bien en un principio el impacto ambiental de esta actividad era acorde a la resistencia del ambiente, actualmente como resultado del crecimiento poblacional y el aumento en la productividad son, considerables los efectos irreversibles ocasionados en el ambiente, principalmente en suelo, agua y biodiversidad. La actividad agrícola, en el afán de ser eficiente se ha realizado en su mayoría con el uso de plaguicidas los cuales protegen las plantas o los productos vegetales contra las plagas. Son ampliamente utilizados en la agricultura por las ventajas económicas que reportan, al combatir las plagas que afectan a los cultivos y reducir la competencia de las malas hierbas, lo que mejora las cosechas y protege la viabilidad y precio del producto.



Sin embargo, su utilización entraña riesgos porque la mayor parte poseen propiedades intrínsecas que los hacen peligrosos para la salud y el medio ambiente si no se aplican correctamente. La salud humana y animal y medio ambiente, pueden verse perjudicados por exposición directa. El suelo y el agua pueden quedar contaminados como resultado de prácticas de aspersión, dispersión de plaguicidas en el suelo, derrames durante o tras operaciones de limpieza de material o vertidos incontrolados.

Como respuesta, se han propuesto y desarrollado estilos de agricultura "no convencional", en los que se procura disminuir los efectos negativos de esta actividad sobre el ambiente, implantando diversas alternativas y estrategias. Entre las principales opciones se encuentran la agricultura natural, biodinámica, orgánica o biológica.

La agricultura orgánica, hoy es uno de los varios enfoques que existen sobre la sustentabilidad de la agricultura en el mundo, y que es lo opuesto al uso de fertilizantes y pesticidas químicos, que han incidido en grandes problemas de salud pública en varias regiones del planeta. La agricultura orgánica es un sistema holístico de ordenación de la producción que promueve y potencia la salud del ecosistema, teniendo en cuenta la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del terreno". Se basa en reducir al mínimo la utilización de insumos externos, evitando utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos. El principal objetivo de la agricultura orgánica consiste en promover todo lo posible la salud y la productividad de las comunidades interdependientes de la vida del suelo, las plantas, los animales y las personas.

Lo anterior ha llevado a los gobiernos de las distintas naciones a hacer conciencia de la situación que están atravesando las áreas agrícolas y ecosistemas naturales en el mundo; diversos países han optado por buscar la manera de conservarlos, cuidarlos, protegerlos rehabilitarlos y buscar su recuperación ecológica. Todo esto a través de programas y métodos que brinden incentivos económicos a aquellas personas que realicen actividades de de esta índole, ya que sin esto en muy pocos años dejaríamos de disfrutar de los servicios ambientales que ellos nos proveen. Los bosques en su sentido



más amplio constituyen ecosistemas verdaderamente complejos, que aportan una amplia gama de beneficios económicos, sociales, y fundamentalmente Ambientales. Proporcionan productos y servicios que contribuyen directamente al bienestar de la población y son vitales para nuestras economías, nuestro medio ambiente y nuestra vida cotidiana. No solo son una fuente de recursos maderables, sino también de alimentos, combustibles, medicinas, materiales de construcción, entre otros. Proporcionan servicios ambientales como: el mantenimiento de las fuentes de agua, la diversidad biológica, la regulación del clima y el secuestro de carbono. Mas aun sirven como sitios turísticos y de recreación escénica y son también importantes para las actividades socioculturales y religiosas de algunos habitantes. Así mismo, Es importante mencionar que así como los bosques generan servicios ambientales, la agricultura también lo hace, proporciona servicios ambientales, que aunque de alguna manera son menores en términos cualitativos son también importantes y considerando que no tienen un precio en el mercado, estos son fácilmente perceptibles; las referencias de cuantificación de servicios ambientales que proporciona la agricultura son menores, pero es obvio que al realizar prácticas compatibles o amigables con el medio también se esta haciendo contribución al respecto. Es por ello, que para contribuir a solucionar esta problemática, es necesario plantear métodos o esquemas que aporten soluciones o propuestas de solución de manera integral o parcial y proponer así alternativas que incluyan todos los aspectos, como se hace en el caso de la comunidad de “Vicente Guerrero” ubicada en Españita; Tlaxcala. En este trabajo se aborda el tema de los servicios ambientales, derivados de una agricultura orgánica, como lo es el de fruticultura de durazno. Se presenta una idea integral sobre cómo aplicar un esquema de incremento servicios ambientales en una fruticultura orgánica, y además como puede ser la magnitud de su contribución; Así también demuestra como beneficia la economía de los que los produzcan y que es una actividad rentable y coadyuvante en la mejora del entorno ecológico, económico y social.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El trabajo de investigación presente, es el resultado de una iniciativa que se tomó, al ver la situación actual y creciente de los problemas ambientales y mal uso de los ecosistemas forestales; así como de la baja rentabilidad de la agricultura. Con la colaboración de productores de la comunidad de "Vicente Guerrero" en Españita Tlaxcala, nació la inquietud de estudiar los diferentes y posibles impactos que puede tener el hecho de hacer una reconversión de cultivos de una manera tradicional a una forma de producción con tecnología amigable con el medio ambiente, cuyas practicas orgánicas beneficiaran al agroecosistema. El cambio se dio principalmente de cultivos tradicionales como el maíz y frijol a fruticultura de durazno orgánico. Además de ello el incrementar la cobertura vegetal, propició que tenga repercusiones positivas contribuyendo a la producción de servicios ambientales en los predios.

Lo anterior motivó a buscar demostrar que la fruticultura orgánica, en este caso durazno, es una actividad que puede ayudar económicamente mas a los productores de la comunidad, que trabajar solo los cultivos tradicionales; además se está mejorando la ecología.

Actualmente se habla mucho de la producción de servicios ambientales, pero siempre se hace referencia a los servicios que son generados por los bosques y se deja de lado los que puede proporcionar la agricultura. Aunque en proporción menor también los genera máxime si se trata de agricultura orgánica. Cabe mencionar que los servicios ambientales que puede generar un bosque, quizás de manera general no se comparen con los que provea una parcela de durazno, pero se debe considerar que los lugares donde se realiza fruticultura son sitios que de manera natural no estaban produciendo servicios o si los estaba produciendo era en una medida mucho menor.

Por lo mencionado anteriormente, es de gran importancia el estudio de los servicios ambientales que genera la agricultura orgánica, ya que se está



abordando un problema real y preocupante a nivel general. Este ha sido tratado en muchos lugares de diferentes maneras, pero que sin duda hay pocos estudios o propuestas de solución, en los cuales se haya hecho de una manera integral.

Como se puede ver, este estudio contempla varios factores que traen beneficios directos a la sociedad y al medio ambiente. Dichos beneficios los podemos agrupar en tres diferentes enfoques, como lo son:

En primer lugar, por que éstas son actividades económicas, alternativas para la localidad de “Vicente Guerrero” en Españita Tlaxcala, las cuales bien organizadas, asesoradas y bien planeadas son de importancia vital para el desarrollo de los productores.

Como segundo lugar, es importante mencionar, que el incremento en la eficiencia económica de las parcelas trae mayores beneficios en el ingreso de los productores, y además se esta aprovechando el medio sin perjudicarlo y promoviendo su conservación.

En tercer lugar, es bueno demostrar que este tipo de agricultura, combinado con un enfoque de producción de servicios ambientales es verdaderamente rentable tanto de manera económico-social, como de manera ambiental-ecológica y también de manera financiera. Es por ello que en el trabajo la guía son estos tres enfoques para abordarlo.



### III. OBJETIVOS

1. Realizar un diagnóstico de la fruticultura orgánica en “Vicente Guerrero”, Españita Tlaxcala.
2. Analizar la percepción de los productores sobre el cambio en la provisión de servicios ambientales de sus parcelas orgánicas, en comparación con los cultivos tradicionales.
3. Realizar un análisis financiero de la producción fruticultura orgánica en “Vicente Guerrero”, Españita Tlaxcala.
4. Comparar financieramente la fruticultura orgánica en “Vicente Guerrero”, Españita Tlaxcala con la producción convencional de granos básicos.

#### **IV. REVISIÓN DE LITERATURA**

En este apartado se hace una descripción para conocer los servicios ambientales, cuales son, como se están tratando a nivel mundial respecto al pago de estos. También mencionamos lo relacionado con la agricultura orgánica, es decir como es su situación a nivel mundial, a nivel nacional y diferentes aspectos relevantes. También tratamos brevemente algunos términos de la teoría económica, el cual establece el marco para determinar la rentabilidad financiera de actividades como esta.

##### **4.1 Servicios Ambientales y Antecedentes.**

Los servicios ambientales o ecosistémicos, son los beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas ponen a disposición de la sociedad, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable.

Para poder sobrevivir y desarrollarse la sociedad a lo largo de la historia, ha tenido que hacer uso de los diferentes tipos de recursos naturales. Sin embargo este uso no ha sido de manera racional, ya que una vez que logró la supervivencia, el hombre en su afán por conquistar y poseer ha provocado la extinción y deterioro de muchas de las especies animales y vegetales; Así como un deterioro del entorno vegetal, el cual en muchos casos es irreversible, cuyos costos pueden ser tan altos como la supervivencia misma.

Debido a diversas causas, entre ellas el cambio de uso de suelo para satisfacer la demanda creciente de alimentos, se ha provocado un impacto adverso en grandes extensiones de bosques, selvas, praderas y humedales. En los últimos años, los ecosistemas han sido modificados rápidamente de su estado natural y los suelos han quedado expuestos a la erosión y los deslaves, a la reducción del hábitat de diversas especies animales y la extinción de recursos genéticos forestales. Aunado a todo ello, el crecimiento demográfico, que ocasiona un aprovechamiento inadecuado de la tierra, con acciones como el pastoreo, la tala extensiva; la contaminación del aire, etc. Todo esto ha originado cambios asociados con el comportamiento climático del planeta y la escasez de agua, lo

que significa que el hombre y su medio sufren globalmente la degradación (Zúñiga, 2003).

Ante este creciente y preocupante deterioro ambiental, cada vez es mayor el interés por encontrar esquemas que permitan estimar y asignar valores objetivos a los bienes y servicios que los ecosistemas prestan, pues solo de esta forma las acciones de conservación y preservación de la naturaleza tendrán efecto.

La valoración de los servicios ambientales se presenta como una opción muy viable para apoyar la conservación y desarrollo sustentable. Cada vez es mayor la conciencia sobre la relación que hay entre los recursos naturales salud planetaria y especie humana. Hoy la naturaleza y su conservación como pilares del desarrollo sustentable, revisten importancia vital para los ciudadanos, pueblos y gobiernos.

A pesar de los avances que existen en diferentes países, como: Costa Rica, El Salvador, Honduras, México, etc. por establecer un esquema preciso para el pago por servicios ambientales, en el cual se tenga claro de donde se va obtener el dinero para su financiamiento así como los montos que se asignaran, aun falta mucho por hacer al respecto. Algunas alternativas que se han considerado, además de las aportaciones del Banco Mundial, son: la creación de fondos para el financiamiento forestal, creación de Fideicomisos, Subsidios directos, donaciones, etc. Sin embargo, el principal problema que enfrentan los servicios ambientales, es el como cuantificarlos para poder así ver cual es su valor y destinar el dinero para su pago.

#### **4.2 Pago por Servicios Ambientales.**

El Pago por Servicios Ambientales (PSA) es un mecanismo de compensación flexible, directo y promisorio, donde los proveedores de Servicios Ambientales reciben un pago por parte de los usuarios de tales Servicios (FAO, 2003).



### **4.3 Bienes y Servicios Ambientales.**

Un bien ambiental es un producto de la naturaleza directamente aprovechado por el ser humano. El agua es un ejemplo de un bien ambiental. En cambio, los servicios ambientales se pueden definir como aquellos que brindan fundamentalmente, pero no exclusivamente- las áreas silvestres (sean bosques, pantanos y humedales, arrecifes, manglares, llanuras, sabanas), las áreas que en su conjunto conforman ecosistemas, eco regiones, y las cuencas hidrográficas (Huetting, 1998). Estos Servicios son, entre otros, los siguientes:

#### **4.3.1 Protección de Recursos Hídricos.**

En términos de calidad, distribución en el tiempo y cantidad, para uso urbano, rural, industrial e hidroeléctrico, mediante protección y uso sostenible de acuíferos, manantiales, fuentes de agua en general, protección y recuperación de cuencas y micro cuencas, etc.

#### **4.3.2 Belleza Escénica.**

Derivada de la presencia de bosques, paisajes naturales y elementos de la biodiversidad, que son los atractivos y la base para el desarrollo del turismo en sus diferentes formas: ecoturismo, turismo de playa y sol, turismo científico, de observación y aventura;

El mantenimiento de las áreas como bosques, humedales, arrecifes y manglares, que mitigan los impactos de los desastres causados por las inundaciones, derrumbes, sequías, etc. asociados con fenómenos naturales. Los servicios ambientales no se valoran adecuadamente y generalmente no se pagan con excepción de pocos países, entre ellos Costa Rica, cuya legislación forestal ya los incluye y actualmente se tramita en el Congreso una Ley de Valoración y Retribución de servicios ambientales.

Los usos económicos de la biodiversidad van más allá de la venta y reproducción de especies cuando su explotación es de tipo sostenible. Muchos de los servicios ambientales todavía no tienen valor de mercado, y podría pasar algún tiempo para que se desarrollen mecanismos de precios para los mismos. (Azqueta 2000), señala que estos servicios se derivan indirectamente de las funciones que cumple el bosque por su sola existencia con respecto a la capacidad de resiliencia, diversidad y equilibrio del ecosistema global, y a la protección de otro tipo de elementos, y las que pueden ser listadas de la siguiente forma:

#### **4.3.3 Prevención de la Erosión y Protección de Cuencas**

La prevención de la erosión que la presencia del bosque supone, así como la protección de las cuencas fluviales existentes en el territorio, representan una serie de beneficios indirectos que tienen un innegable valor económico, entre los que cabría señalar:

- a) La prolongación de la vida útil de infraestructuras viales, residenciales, industriales, etc.
- b) El mantenimiento de la productividad del suelo agrícola, y la defensa de los cultivos existentes ante el viento y la erosión; el mantenimiento, asimismo, de la productividad de las explotaciones piscícolas.
- c) El suministro de agua de una determinada calidad, tanto para consumo humano como susceptible de otro tipo de aprovechamientos, a la población local.

#### **4.3.4 Control de Inundaciones y Deslaves**

La función de regular los flujos hidrológicos se considera como un servicio ambiental de los bosques. Uno de los grandes problemas económicos que enfrentan varios países es la degradación de infraestructura física a causa de los picos de agua que bajan torrencialmente en zonas de laderas, provocando inundaciones en los valles. En este sentido, la presencia de bosques en cuencas adyacentes a poblados provee un servicio ambiental cuya desaparición

podría compararse con el valor de los costos destructivos en la infraestructura física y social provocada por este tipo de desastre natural (Burneo y Albán, 2001).

#### **4.3.5 Preservación de la Biodiversidad**

La biodiversidad cumple una gran variedad de funciones en el ecosistema y puede, a la vez, producir innumerables beneficios por su riqueza como fuente de materia prima e ingredientes para la producción química, industrial y de medicamentos. Si bien presenta importantes complicaciones en el momento de calcular sus beneficios en términos económicos, atrae fuertes inversiones de empresas farmacéuticas, entre otras iniciativas (Azqueta, 2000).

#### **4.3.6 Regulación del Clima**

El bosque juega un importante papel en la regulación del clima en el ámbito local. Aunque no es del todo comprendido, ese papel se refleja en una serie de aspectos que tienen una indudable traducción económica, como la productividad de la agricultura en función de la provisión de humedad y agua de lluvia (Azqueta, 2000).

#### **4.3.7 Producción de Oxígeno y Secuestro de Carbono**

Un servicio ambiental de gran relevancia en el orden global que brinda la vegetación del bosque consiste en producir oxígeno mediante el proceso de fotosíntesis, por medio del cual el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) que absorben las plantas verdes es fijado como biomasa orgánica. De tal forma, la concentración excesiva de dióxido de carbono se reduce y, por lo tanto, disminuye el efecto invernadero, cuyas consecuencias económicas y costos de salud humana pueden ser incalculables.



#### **4.3.8 Bioprospección y Regalías Biológicas**

La investigación en biodiversidad se debe al interés biológico que tienen los ecosistemas naturales. El conocimiento generado con la investigación es un insumo importante en el desarrollo científico. También es de gran utilidad para coadyuvar al desarrollo nacional con la incorporación de nuevos bienes que promuevan el crecimiento económico. El caso más evidente es el de la bioprospección con la intención de encontrar nuevos productos medicinales para la industria farmacéutica.

El servicio de la investigación no es claramente cuantificable ni hay un precio determinado para el mismo. Para estimar los aportes económicos de la biodiversidad por su permanencia para el desarrollo científico se pueden considerar los distintos proyectos de investigación en biodiversidad que se desarrollan. Los fondos financieros que apoyan estos proyectos, que por lo general son fondos externos, se consideran como los ingresos de la biodiversidad por el servicio de investigación (Barrantes, 2001). Un caso bastante conocido en la literatura es el convenio entre la Merck & Co Ltd. y el Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (InBio), firmado en 1991, donde InBio acordó proveer a la Merck de extractos de plantas, microorganismos e insectos de las áreas protegidas de Costa Rica (ver Sección III). Merck procesaría los extractos y pagó el 90% de los USD 1,1 millón requerido para establecer el programa de muestras. Además InBio obtendrá regalías de cualquier producto que llegue al mercado, de las cuales el 50% irá al Fondo para Parques Nacionales.

#### **4.3.9 Vías de Comunicación e Infraestructura**

Este tema está asociado con el servicio que el ecosistema forestal puede entregar a las personas sobre la base del alargamiento de la vida útil de los embalses y represas, o sobre la presencia de una gran cantidad de cursos de agua que constituyen la principal vía de desplazamiento de ciertas poblaciones y mercancías.

**Cuadro 1. Los Principales Servicios y funciones Ambientales**

| Servicios Ambientales                           | Funciones                                                                                            | Ejemplos                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Regulación de gases                          | Regulación de la composición química atmosférica                                                     | Balance de CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> , niveles de Sox                                                 |
| 2. Regulación del clima                         | Regulación de la temperatura global, precipitación y otros procesos climáticos locales y globales    | Regulación de gases de efecto invernadero                                                                   |
| 3. Regulación o prevención de desastres         | Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a fluctuaciones Ambientales                    | Protección de tormentas, inundaciones, sequías, respuestas del hábitat cambios Ambientales, etc.            |
| 4. Regulación hídrica                           | Regulación de los flujos hidrológicos                                                                | Provisión de agua (para riego, agroindustria, transporte acuático)                                          |
| 5. Oferta de agua                               | Almacenamiento y retención de agua                                                                   | Provisión del agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos.                                               |
| 6. Retención de sedimentos y control de erosión | Retención del suelo dentro del ecosistema                                                            | Prevención de la pérdida de suelo por viento, etc., almacenamiento de agua en lagos y humedales.            |
| 7. Formación de suelos                          | Proceso de formación de suelos                                                                       | Meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica                                                    |
| 8. Reciclado de nutrientes                      | Almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes.                        | Fijación de nitrógeno, fósforo, potasio, etc.                                                               |
| 9. Tratamiento de residuos                      | Recuperación de nutrientes móviles, remoción y descomposición de excesos de nutrientes y compuestos. | Tratamiento de nitrógeno, fósforo, potasio, etc.                                                            |
| 10. Polinización                                | Movimiento de gametos florales.                                                                      | Provisión de polinizadores para reproducción de las plantas                                                 |
| 11. Control biológico                           | Regulación de la dinámica de poblaciones                                                             | Predadores y parásitos para el control de especies dañinas, reducción de herbívoros por otros predadores.   |
| 12. Refugio de especies                         | Hábitat para poblaciones residentes y migratorias                                                    | Semilleros, hábitat de especies migratorias, y especies locales.                                            |
| 13. Producción de alimentos                     | Producción primaria bruta extractable de materias primas.                                            | Producción de peces, gomas, frutas, tubérculos, etc.                                                        |
| 14. Materia prima                               | Producción bruta primaria extractable de materias primas                                             | Producción de madera, leña, forrajes, ingredientes con fines farmacéuticos                                  |
| 15. Recursos genéticos                          | Fuentes de material biológico y productos únicos                                                     | Medicina y productos para el avance científico, genes de resistencia a patógenos y plagas de cultivos, etc. |
| 16. Recreación                                  | Proveer oportunidades para actividades recreacionales                                                | Ecoturismo, caza y pesca deportiva, etc.                                                                    |
| 17. Cultural                                    | Proveer oportunidades para usos no comerciales                                                       | Estética, artística, educacional, espiritual, sistema                                                       |

Fuente: <http://www.sdn.org.undp.org/mirrors/ic/nic/documentos/s.a.-agua/#3>



Desde el punto de vista geográfico, los servicios ambientales pueden ser de interés global o local. Por ejemplo, los servicios ambientales 1 y 2 del Cuadro anterior no tienen demarcación territorial y se consideran de interés global. La regulación hídrica es un servicio ambiental con más interés local o territorial, pero en vista de que la escasez de agua se está sintiendo en varios países, por adición se está convirtiendo en un servicio ambiental de interés global. Los demás servicios ambientales son de interés local o territorial. De ahí la importancia de desarrollar iniciativas que generen mercados locales de servicios ambientales.

#### **4.4 Esquema de Pago por Servicios Ambientales**

(SECADESU SEMARNAT, 2003), El esquema para el pago de servicios ambientales, es un mecanismo que se establece con la finalidad de tener una idea de donde se va a obtener el financiamiento para el pago de estos servicios. Algunas alternativas que se han realizado proponen una parte del impuesto al consumo, crear fondos para el financiamiento forestal, subsidios directos, creación de fideicomisos, donaciones de empresarios, etc.

Sin embargo con todo esto aun no existe nada definido en lo que se refiere a como debe de hacerse el pago de los servicios ambientales. En algunos países como Costa Rica, que es donde mas avances hay, se tienen ya ideas mas aterrizadas en ello, pero aun falta mucho por hacer.

#### **4.5 Esquema para el Pago de Servicios Ambientales en México**

México presenta algunos contrastes interesantes con Costa Rica. No tiene esquemas formales de PSA que sean aplicables a escala nacional. Por el contrario, las iniciativas vienen desde abajo, desde campesinos y comunidades indígenas y de sus organizaciones de apoyo de la sociedad civil. En términos comparativos con el resto de América Latina, el aspecto que más llama la atención del contexto de México, es el amplio acceso y control que las comunidades campesinas e indígenas tienen de los recursos naturales, pues controlan más de la mitad del territorio y 80% de los bosques. (Burstein y Otros, 2002). Este contexto resulta favorable para iniciativas que buscan valorar los



servicios ambientales y beneficiar comunidades indígenas y campesinas, sobre todo cuando tomamos en cuenta el potencial de oferta. México ofrece un gran potencial para capturar carbono; la diversidad genética existente en México - calculada en el 10% del total mundial - representa también un importante servicio ambiental; existen 10 Esta síntesis de la experiencia de México se basa en (Burstein y Otros, 2002).

#### **4.6 Justificaciones para el Pago o Compensación por Servicios Ambientales**

La noción de compensar o pagar por la provisión de servicios ambientales se justifica a partir de diversas motivaciones. En primer lugar, está la preocupación por encontrar mecanismos eficientes para conservar los ecosistemas naturales remanentes. En segundo lugar, existe un creciente interés por asegurar la provisión de servicios ambientales específicos de interés global, como la captura de carbono para mitigar el cambio climático. En tercer lugar, se dan muchos casos donde lo que interesa es asegurar la provisión de servicios ambientales específicos de interés local o regional, como el caso de la regulación o filtración de los flujos de agua, a fin de asegurar un adecuado aprovisionamiento. En cuarto lugar, existe un creciente interés en utilizar los esquemas de compensación por servicios ambientales, como mecanismos para fortalecer los medios de vida de las comunidades indígenas y campesinas, y en general para revalorizar los espacios rurales con su diversidad de prácticas y ecosistemas tanto naturales como manejados (SEMARNAT, 2003).

#### **4.7 Experiencias de pago de servicios ambientales en algunos Países de América Latina**

No obstante de que el concepto de pago de servicios ambientales es relativamente nuevo, es importante mencionar que existen varias experiencias en diferentes países de América Latina donde se lleva a cabo el Pago de servicios ambientales. Entre los principales se mencionan los que indica el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Experiencias de Pago por Servicios Ambientales en algunos Países de América.**

| MÉXICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | COSTA RICA                                                                                                                                                                                                                                                                                 | BRASIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EL SALVADOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PAÍSES ANDINOS Y OTROS. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <p>En México el pago de Servicios Ambientales consiste en reconocer los Servicios asociados con el bosque y retribuir al que garantiza su conservación y desarrollo.</p> <p>México no tiene esquemas formales de PSA que sean aplicables a escala nacional.</p>                                                     | <p>FONAFIFO se encarga de captar financiamiento para el PSA. que brindan los bosques, las plantaciones forestales y otras actividades necesarias para fortalecer el desarrollo del Sector Recursos Naturales.</p> <p>Capta Financiamiento.</p>                                             | <p>Los casos de Brasil se asocian a la expansión, innovación y defensa de los derechos de las comunidades a la base de recursos y de otros derechos básicos.</p>                                                                                                                                                                   | <p>El Salvador, en contraste con Brasil, México y Costa Rica, tiene áreas reducidas de bosque natural y secundario. En este contexto, la discusión sobre Servicios Ambientales y su compensación se ha vinculado menos a las estrategias de conservación tradicional. Se ha enfatizado más el papel de los agrosistemas, como en el caso de los Servicios de conservación de la biodiversidad en zonas de café bajo sombra.</p> <p>Por otra parte, el alto porcentaje del territorio sin bosque y vegetación remanente ha provocado que el servicio ambiental de mayor relevancia interna sea el vinculado con la pérdida de la capacidad de regular los flujos del recurso hídrico.</p> |                         |
| <p>Casos.</p> <p>Captura de Carbono: fondo bioclimático (Chiapas).</p> <p>Biodiversidad y captura de Carbono: Uzachi (Oaxaca).</p> <p>Ecoturismo: Mazunte y Ventanilla, Oaxaca; Selva del Marinero, Veracruz.</p> <p>En la reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Querétaro: Repoblación Forestal</p> <p>Otros.</p> | <p>Casos.</p> <p>PSA a productores en la Cuenca del Río Platanar.</p> <p>Proy. Forestal Privado.</p> <p>Proy. Áreas Protegidas</p> <p>Caso de venta de Carbono de Costa Rica a Noruega</p> <p>Valoración Económico Ecológico del Recurso Hídrico en la Cuenca de Arenal.</p> <p>Otros.</p> | <p>Casos.</p> <p>Subsidios a los caucheros en acre por su papel como guardianes del bosque.</p> <p>Reclamando derechos en áreas protegidas tradicionales: el caso del parque nacional Jau.</p> <p>S.A.y fortalecimiento de medios de vida en Gurupá</p> <p>Gestión integrada en la cuenca del Río Ribeira de Iguape, Sao Paulo</p> | <p>Casos.</p> <p>Proyecto café y biodiversidad.</p> <p>Pequeños productores de café bajo sombra y Servicios Ambientales en Tacuba.</p> <p>PSA en San Francisco Menéndez</p> <p>Chalatenango: provisión territorial de Servicios Ambientales.</p> <p>Otros.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Casos.</p>           |

**Fuente: Elaboración Propia con información recopilada.**

## 4.8 ¿Qué es la agricultura y agricultura orgánica?

### Agricultura

La agricultura consiste en el cultivo de las plantas para el uso humano. Hay muchos tipos de productos vegetales:

- La mayor parte los destinamos a nuestra alimentación: frutas, verduras, cereales.
- A otros les damos un uso industrial: caucho, algodón, caña de azúcar.
- También utilizamos las plantas para alimentar al ganado: son los forrajes.

Cada planta necesita un clima, un relieve y un suelo adecuados para crecer. Cada sociedad utiliza las técnicas y maquinaria más apropiadas para cultivar las plantas.

### 4.8.1 Agricultura Tradicional o Rustica y Agricultura Moderna o Tecnificada.

En los países más industrializados se invierte mucho dinero en máquinas agrícolas y en investigar cómo conseguir mejores cosechas.

En función del nivel tecnológico y maquinaria empleados se puede hablar de agricultura tradicional y moderna.

- La agricultura tradicional se caracteriza por el uso de abundante mano de obra y poca maquinaria. Se utilizan herramientas muy rudimentarias (como la azada, el arado tirado por animales...) para desarrollar las diferentes actividades agrícolas: arar la tierra, sembrar o cosechar.
- La agricultura moderna o tecnificada produce más con menos esfuerzo y mano de obra. Esto ocurre porque se utiliza maquinaria agrícola especializada (tractores, sembradoras, segadoras, recolectoras), abonos y fertilizantes (que aumentan y mejoran las cosechas), insecticidas y pesticidas (que evitan las plagas dañinas). Además, se aprovecha la



investigación genética para seleccionar las mejores semillas y especies (Álvarez, 2005).

#### **4.8.2 Impacto de la agricultura convencional.**

##### *Efecto en el uso del suelo*

El problema más grave, es la pérdida de la fertilidad de los suelos y con ella se agudiza el problema alimentario en el mundo ante el continuo crecimiento demográfico, especialmente en los países en vías de desarrollo.

Un estudio de las Naciones Unidas, realizado en 1990, contempla daños considerables en más de 38% de la superficie agrícola global que amenaza los fundamentos de la agricultura mundial. Los daños en el suelo se manifiestan en la salinización, compactación, erosión y paralización de la flora y fauna por pesticidas, herbicidas y fertilizantes sintéticos. (Gómez, 2003).

Lo preocupante es el proceso acelerado de la destrucción de áreas forestales tan importantes para tener el agua, absorber el dióxido de carbono y conservar la biodiversidad.

##### *Extinción de especies*

La aplicación de agroquímicos en la parcela, provoca la desaparición de los nichos naturales dentro del espacio rural y, por lo tanto, muchas plantas y animales silvestres no encuentran las condiciones para su reproducción.

##### *El uso de los agroquímicos*

La agricultura convencional, se caracteriza por manejar los circuitos abiertos de producción, en donde los desechos resultan con efectos contaminantes al ambiente y la dependencia de insumos externos. El uso de fertilizante sintéticos y de agroquímicos es el causante de la paralización de la vida biológica en el suelo y de la pérdida de sustancias orgánicas. Además de contaminan los mantos acuíferos, y por el uso del agua en la producción agropecuaria y del

consumo humano, los agrotóxicos, se acumulan en la cadena alimenticia del hombre.

Los plaguicidas contaminan el medio, lo cual afecta la salud. Las enfermedades que pueden ser producidas por muchas cosas, y se ha comprobado que los plaguicidas son venenos que matan no sólo las plagas sino también a las personas.

Los plaguicidas están compuestos por diferentes sustancias químicas como:

1. Organofosforados: estos productos se elaboran con ácido fosfórico como el Malatión.
2. Carbamatos: se elaboran conocido cabámico, conde incluye al Metomil, Carbatil y Carbofuran.
3. Organoclorados: este producto es persistente en la naturaleza de manera que puede llegar hasta el ser humano. Ejemplo: DDT, Lindano, Aldrín, Endosulfán y Dieldrín.
4. Piretroides: elaborados a base de plantas, pero no por eso dejan de ser tóxicos. Afectan al sistema nervioso. Ejemplo: Resmetrina, Broesmetrina, Aletrina, Cipermetrina y Permetrina.
5. Bipiridilos: son sales de amonio, son altamente peligrosas, un ejemplo es el Paraquat.
6. Clerofenoxi: estas sustancias son altamente toxicas, Estados Unidos los utilizo en la guerra de Vietnam, para matar personas. El más conocido es el 2-4D.
7. nitrofenóticos y nitrocresólicos: estas sustancias afectan el hígado, los riñones y el sistema nervioso. Ejemplo: DNOC.

Estos productos entran a nuestro organismo, la piel, la nariz, la boca y mediante la leche materna. El utilizar este tipo de productos sin las medidas necesarias, puede provocar: fuertes dolores de cabeza, cansancio, palidez, debilidad, frío, mareos, vomito, sudan en exceso, en ocasiones ataques al corazón, diarreas, convulsiones e incluso la muerte. Por lo que es necesario emplear alternativas en el sistema productivo, que no causen daño al ambiente, ni al ser humano (Sahota, 2004).

Por la importancia del tema se presenta un panorama general sobre diversos puntos de agricultura orgánica, conceptos elementales y algunos antecedentes.



#### 4.8.3 La agricultura orgánica

Los antecedentes más importantes se remontan a las teorías desarrolladas por (Lampkin, 1999), en el libro "Testamento Agrícola", donde menciona el papel fundamental del humus en el equilibrio biológico y en la fertilidad de la tierra. Otro precedente lo encontramos en Suecia en 1970, donde a través de las ideas del médico austriaco Hans Møller-Rusch, vislumbró que la subsistencia de la población debe estar asegurada evitando el desperdicio, la contaminación y la dilapidación del potencial de producción (Ruiz, 1999).

Las experiencias en México sobre la agricultura orgánica iniciaron con la producción de café en la finca Irlanda en 1967, año en que logró obtener por primera vez el certificado de producción dinámica de café por la empresa alemana "DEMETER BUND". Posteriormente se sumaron en 1983, la unión de comunidades indígenas en el Istmo, la sierra madre de Motozintla; en 1990 surge la coalición de ejidos de la costa grande de Guerrero, entre otras. Desde entonces gran diversidad de regiones agroecológicas se están incorporando a la producción de diferentes cultivos desde Chiapas hasta los cabos. Entre los grupos que se destacan están los productores de café del Soconusco en Chiapas, los productores de hortalizas en Sinaloa, en el cabo de Baja California también hay productores orgánicos (Ruiz, 1999).

La agricultura orgánica surge como una opción económicamente viable para miles de productores, campesinos e indígenas de escasos recursos, quienes respondieron a los requerimientos de productos más sanos de los países desarrollados, principalmente de la Unión Europea y USA (Ruiz, 1999).

La agricultura orgánica, que se caracteriza por excluir el uso de productos de síntesis química (fertilizantes y plaguicidas en general), organismos modificados genéticamente, aguas negras y radiaciones en los alimentos, es una de las pocas alternativas productivas que se están vislumbrando en el campo mexicano.



A nivel mundial, México ocupa el 18º lugar por superficie orgánica y el primero en la producción de café orgánico. Al interior del país, este sector es el subsector agrícola más dinámico, pues ha aumentado su superficie de 23,000 ha en 1996 a 103,000 ha en el 2000, estimándose que alcanzó las 216 mil hectáreas para el año 2002. Esta agricultura es practicada por más de 53 mil productores y genera más de 280 millones de dólares en divisas. Los pequeños productores conforman el 98% del total de productores orgánicos, cultivan el 84% de la superficie y generan el 69% de las divisas orgánicas del país (Gómez, 2003:100-102).

En la producción orgánica, los pequeños productores orgánicos mexicanos están tomando ventaja de la creciente demanda de productos sanos, principalmente por parte de los países desarrollados. Lo interesante de este proceso es que a pesar de que por un lado se está respondiendo a una tendencia global de demanda de alimentos verdes, por otro se están desencadenando procesos autogestivos locales en las comunidades rurales.

#### **4.8.4 Objetivos, bases y ventajas de la agricultura orgánica.**

La federación internacional de movimientos a la agricultura orgánica (IFOAM), menciona los objetivos de la agricultura orgánica como los siguientes (Gómez, 2001):

- Producir alimentos de alta calidad nutritiva y garantizar al consumidor el suministro de estos.
- Proteger y restaurar los procesos ecosistémicos que garanticen la fertilidad natural del suelo, la sostenibilidad y permanencia del mismo, mediante el fomento de ciclos biológicos dentro del sistema agrícola, comprenden los microorganismos, la flora y la fauna del suelo, las plantas y los animales.
- Emplear en la medida de lo posible los recursos renovables en sistemas agrícolas organizados localmente.

- Trabajar en la medida de lo posible en un sistema cerrado con respecto a la materia orgánica y los nutrientes minerales, con materiales y sustancias que puedan ser reciclables.
- Proporcionar al ganado condiciones de vida que le permitan desarrollar las funciones básicas de su conducta innata.
- Minimizar todas las formas de contaminación que puedan ser producidas por las prácticas agrícolas.
- Mantener la diversidad genética del sistema agrícola y de su entorno, incluyendo la protección de los hábitats de las plantas y animales silvestres.
- Permitir que los productores agrarios lleven una vida acorde con los derechos humanos de la ONU, cubran sus necesidades básicas, obtengan unos ingresos adecuados, reciban satisfacción de su trabajo y dispongan de un entorno natural sano.
- Tener en cuenta también el impacto social y ecológico del sistema agrícola.
- Generar fuentes de trabajo y fomentar la calidad de vida en el medio rural.

Es importante señalar que la mayor parte de los objetivos de la producción orgánica forma las bases y fundamentos de la misma, por lo tanto solo mencionamos los más importantes, según (Ruiz, 1999), la agricultura orgánica se sustenta en:

- Utilizar rotaciones de cultivos con variedades criollas.
- Manejo ecológico del suelo, buscando el incremento de la fertilidad y control de la erosión hídrica y eólica.
- Emplear técnicas de producción respetuosas con el medio.
- No emplear agroquímicos
- Conseguir una producción de calidad organoléptica, propugnando una venta directa.

- Trabaja con sistemas naturales, más que buscar dominarlos o explotarlos.

Las principales ventajas que el productor tiene al cultivar productos orgánicos son (Martínez, 1997):

- Obtener mayores precios de sus productos.
- Conserva y mejora de sus recursos propios.
- Produce alimentos sanos para el mercado, así como para él.
- Trabaja en un ambiente sano.
- Mantiene un empleo bien remunerado, además de generar alternativas de trabajo para la localidad.
- Promueve la producción sustentable y la conservación del medio en su región.

#### **4.8.5 Características de la agricultura orgánica**

Los sistemas de producción orgánica se basan en normas de producción específicas y precisas cuya finalidad es lograr agroecosistemas óptimos que sean económicamente sostenibles, socialmente participativos y ecológicamente equilibrados. Los requisitos para los alimentos producidos orgánicamente difieren de los relativos a otros productos agrícolas en el hecho de que los procedimientos de producción son parte intrínseca de la identificación y etiquetado de tales productos, así como de las declaraciones de propiedades atribuidas a los mismos.

La agricultura orgánica constituye una parte cada vez más importante del sector agrícola; sus ventajas ambientales y económicas han atraído la atención de muchos países. La agricultura orgánica permite la conversión de sistemas agrícolas de bajos insumos en sistemas de agricultura orgánica más productivos.

La diferencia más importante entre la agricultura orgánica y la agricultura convencional, es que los agricultores orgánicos eliminan o restringen el uso de



fertilizantes y plaguicidas químicos en sus operaciones de cultivo, en tanto que los agricultores convencionales los emplean extensivamente.

Los agricultores orgánicos hacen uso de maquinaria moderna, variedades de cultivo recomendadas, semillas certificadas, manejo ganadero, prácticas recomendadas de conservación de suelo y agua y métodos innovadores de reciclamiento de desechos orgánicos y manejo de residuos.

Existen pocas investigaciones sobre los sistemas de producción orgánicos. (Lockeretz, 1978, 1981), Pimentel et al. (Niggli, 1983), realizaron algunos estudios en esta materia, de los cuales se concluyó lo siguiente:

- Los rendimientos obtenidos en agricultura orgánica fueron menores que los obtenidos en agricultura convencional.
- Es más eficiente en el uso de energía.
- Muchos agricultores en este sistema producen bajo niveles de tecnificación elevada y emplean sólo un poco más de la mano de obra que la agricultura convencional.
- Conserva los recursos naturales y protege el ambiente en mayor medida que la agricultura convencional.
- Enfatiza la importancia de la calendarización de la labranza y la siembra para el control de malezas y el mantenimiento de la adecuada estructura del suelo.
- Los insectos y malezas son controladas principalmente con métodos no químicos con diferentes grados de efectividad.
- Tiende a conservar el nitrógeno dentro del sistema planta-suelo, contribuyendo a formar el nitrógeno orgánico del suelo.
- Puede contribuir a una mayor diversidad de aves en los campos aledaños a la zona de producción.
- Una limitante de este sistema de cultivo es la disponibilidad de una cantidad adecuada de fertilizantes orgánicos como el estiércol.
- A pesar de sus ventajas, muchos productores orgánicos se encuentran insatisfechos debido a diversos problemas como la escasa demanda.

#### **4.8.6 Elementos de la agricultura ecológica**

##### *El suelo*

En este tipo de sistema productivo, los procedimientos están orientados a la conservación y mejoramiento de la fertilidad del suelo y todas las actividades de los productores se sujetan a este principio.

El suelo es muy importante, debido a que es medio de sostén de las plantas y a la vez el medio de nutrición. Para cumplir con esta función, el suelo debe estar bien ventilado, disponer de capacidad para retener el agua y tener óptimas condiciones para la vida biológica. Estas características las tiene el suelo con una buena estructura grumosa, es decir, cuando las partículas minerales del suelo forman un conjunto (aglomerado) de raíces finas, hongos, bacterias y otros organismos.

#### *La fertilización*

La nutrición esta dirigida al suelo, con la incorporación de sustancias orgánicas, el productor restituye los nutrientes extraídos con las plantas cosechadas y a la vez agregan nutrientes adicionales, sino con el abono orgánico esta creando condiciones de su buen funcionamiento.

En un circuito cerrado, los abonos suelen ser el estiércol fresco, la composta y el abono verde. Se permite también la utilización de abonos minerales naturales.

La composta tiene la ventaja que los nutrientes están mineralizados y por lo tanto, están inmediatamente disponibles para las plantas. No se permite el uso de estimulantes de crecimiento y fertilizantes químicos.

#### *Rotación y asociación de cultivos*

En esta práctica, el productor imita las circunstancias naturales para el crecimiento de las plantas. La rotación de cultivos condiciona la diversificación de la producción que es a su vez, un principio de la agricultura ecológica.

El la rotación, la secuencia altera de cultivos de alta extracción de nutrientes relacionado con lo que aportan. El productor influye en el balance de nutrientes en el suelo, fomenta la estructura grumosa, evita compactaciones, previenen



malezas y enfermedades, asegura rendimientos altos y perdurables, proporciona productos de buena calidad y ahorra costos de rendimientos. La asociación de cultivos entre ellos tiene el mismo efecto que la rotación de cultivos de cultivos. Así mismo, la siembra de cultivos en combinación con plantas con efecto repelente a plagas, el productor ahorra costos para el control a las plagas y enfermedades (Sierra, 2003).

#### *Control de malezas*

Básicamente es tomar medidas preventivas en vez del combate directo, por ejemplo se logra con la rotación de cultivos, la fecha oportuna de la siembra y el cultivo de cobertura de especies forrajeras y para el abono verde se necesita crear condiciones para que las malezas sean reprimidas.

En circunstancias donde hay excesiva presencia de malezas en los cultivos, se usan tratamientos mecánicos con rastras, cultivadoras o azadón. Pero queda estrictamente prohibido el uso de herbicidas.

#### *Control de Plagas y enfermedades*

El objetivo de la protección del cultivo desde el punto de vista orgánico, no es asegurar el máximo de producción. Ecológica y económicamente es mejor esforzarse por el establecimiento de relaciones óptimas y dejar espacios y recursos a otros seres vivos. A la plaga como enemigo podría contraponerse una cooperación de convivencia entre los seres vivos. Pero cuando las plagas atentan contra la seguridad alimenticia y de la existencia, no es fácil dejar de contemplarlas como enemigas.

La protección natural de cultivos en la agricultura orgánica a corto plazo, no es tan eficiente como el uso de insecticidas químicos sintéticos en la agricultura convencional. Sin embargo, a largo plazo, el método de protección natural tiene muchas ventajas:



- \* Reduce el riesgo de la resistencia
- \* Tiene menos consecuencias letales para los enemigos naturales de las plagas
- \* Reduce el riesgo de aparición de plagas secundarias
- \* No es nocivo para el hombre
- \* No ocasiona daño al ambiente
- \* No condiciona dependencia del aprovisionamiento
- \* Significan menos costos financieros

Los conocimientos sobre las relaciones ecológicas entre el campo de cultivo y sus alrededores son muy útiles para seleccionar las medidas necesarias para la protección de cosechas. Por eso, tanto campesinos como asesores debiéramos poseer conocimientos básicos sobre:

- \* Inspector y Asesor de Producción Orgánica
- \* Las plagas y organismos benéficos en los cultivos y sus alrededores.
- \* La biología de plagas e insectos benéficos (morfología, ciclo de vida, comportamiento, etc.)
- \* El ciclo de insectos dañinos en las diferentes estaciones del año o dependientes de factores del medio ambiente
- \* El período en el cual los cultivos son más vulnerables y reaccionan con facilidad ante la plaga
- \* Otras plantas hospederas (cultivadas o silvestres) que atraen a una plaga en particular
- \* Aversión natural a especies útiles

La constante observación ayuda a adquirir un conocimiento vivo sobre estas circunstancias. Esto es valioso para tomar decisiones y medidas de control.

En este contexto, el suelo sano produce plantas sanas que resisten a enfermedades y plagas de poca intensidad y por lo tanto, un suelo bien estructurado con intensa vida biológica es la mejor prevención. Así mismos la otra medida preventiva es la rotación de cultivos que evita la repetición de estos en el mismo lote durante varios años y así, plagas y gérmenes de enfermedades no pueden sobrevivir.

Cuando el nivel de tolerancia es rebasado, se recomienda el uso de caldos minerales, jabón, aceites de parafina, trampas de colores y de feromonas.

Las practicas ecológicas para el control de plagas y enfermedades son:

El manejo integrado de plagas (MIP)

Se fundamenta en el manejo del agroecosistema, del cual los organismos benéficos y las plagas son parte importante.

Control mecánico - Control físico – Control cultural- Control biológico

Control biológico: Es la regulación de las poblaciones de plagas por sus enemigos naturales. (parasitoides, depredadores y patógenos).

#### *Ventajas*

Que no se usan químicos

Se utilizan organismos vivos (*Bacillus thuringiensis*)

#### *Desventajas*

Son creados en un laboratorio, por lo que son costosos.

Manejo y propiedades de plantas repelentes, atrayentes contra insectos Las plantas tienen mecanismos para protegerse de animales, algunas tienen espinas, otras, pelos que pican al tocarlos y otras emiten olores desagradables para alejar a sus enemigos.

#### *Insecticidas vegetales*

La agricultura tradicional utiliza una variedad de recetas de insecticidas vegetales a base de ajo (*Allium sativum*), albahaca (*Ocimum basilicum*), anona (*Annona cherimoya*), chile (*Capsicum frutescens*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), flor de muerto (*Cempasúchil Tagetes sp.*), girasol silvestre (*Tithonia tubaeformis*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), entre otras.

Las partes de las plantas que se utilizan para prevenir, repeler o matar insectos plaga son las hojas, flores y fruto.

Como actúan

- Repelen: Estos sólo alejan la plaga por su fuerte olor (ajo, ajeno, epazote, jitomate, flor de cempasúchil).
- Fagorrepelen o efecto antialimentario: Es cuando sólo le quita el apetito a la plaga y ya no come, hasta que la plaga se muere de hambre.
- Veneno contacto: Mata a la plaga al tocarla, para ser efectivo tiene que hacer contacto con la plaga (tabaco, chicalote, toloache, árbol del paraíso e higuera).
- Veneno estomacal: Tiene efecto tóxico contra el sistema digestivo de la plaga. Para ser efectivo la plaga tiene que comérselo.
- Disfrazar olores: Éste método aprovecha olores fuertes y desagradables para disfrazar u ocultar el olor del cultivo.
- Una combinación: Es posible combinar varias plantas para tener distintos modos de acción (Sierra, 2003).

#### **4.9 Importancia social**

(Altieri, 1991). Los sistemas de producción orgánica es fundamentada en el conocimiento de los ciclos naturales y la biodiversidad en las localidades favorece a las habitantes de las mismas, por esto los sistemas orgánicos requieren mano de obra (familiar y asalariada).

Ayuda a mejorar la calidad de vida en el campo y por lo tanto al arraigo de la población rural.

Participación de etnias en estos sistemas de producción lo cual les permite introducirse a los mercados mundiales.

Tienen posibilidades de ingreso, ya que los productos orgánicos en el mercado son más caros que los obtenidos mediante agricultura convencional.



#### 4.10 Normas para la producción orgánica

Como resultado de la evolución de los sistemas de certificación de la producción orgánica, hay pequeñas diferencias en las normas y productos permitidos para el control de plagas. Desde 1990, Estados Unidos, Canadá y La Comunidad Económica Europea han trabajado para establecer normas dentro de sus fronteras para que las agencias de certificación usen un paquete mínimo de normas reguladas y aceptadas internacionalmente. Las normas no pueden proveer en este contexto más que las condiciones básicas, pues la agricultura orgánica no puede funcionar a base de reglas.

En México y específicamente los productores del Distrito Federal, se encuentran bajo la Norma Ambiental NADEF-002-RNAT-2002, la cual establece los lineamientos y las prácticas de agricultura orgánica.

Sus lineamientos, se basan en:

- Conservación y recuperación de suelos.
- Manejo ecológico de plagas y enfermedades.
- Conservación de la biodiversidad.
- Procesamiento.
- Acondicionamiento.
- Almacenamiento

El suelo en la agricultura orgánica y su fertilización

Para proteger el suelo de la erosión y de otras prácticas de degradación se emplean las siguientes medidas en la agricultura orgánica:

**Barreras vivas:** Tienen la función de ser zonas de amortiguamiento y filtros para el área orgánica protección contra vientos, además de aportar materia orgánica. Pueden ser simples, dobles; de especies vegetales preferiblemente perennes a distanciamientos cortos.

Barrera física: Formación de terrazas y nivelación de suelo.

Coberturas: se recomienda el uso de leguminosas o pasto, evitan la evaporación de agua, reducen arvenses, aportan nitrógeno cuando se usan como abono verde e incluso como forraje.

Esta reposición se realiza mediante:

Uso de compostas, Lombricomposta, Aplicación de estiércol, Incorporación de resto de cultivos, Abonos verdes, Asociación de cultivos, Biofertilizantes como complementarios

Composta: Es mezcla de material orgánico que es procesado por microorganismos hasta que el proceso se estabiliza (no mal olor).

Lombricomposta: Es la transformación de materia orgánica con ayuda de lombrices, lo que le da características específicas debido a la digestión de las mismas.

Abono verde: Los abonos verdes son plantas cultivadas para acumular nutrientes para el cultivo, son incorporados en el suelo el material fresco de la planta, libera nutrientes rápidamente. Se recomienda Alfalfa, Trébol u otra leguminosa, trigo, avena o un pasto.

Los sistemas de agricultura orgánica son muy utilizados en los países subdesarrollados y en vías de desarrollo, en gran medida debido a problemas económicos y a la falta de productos químicos. No obstante, cada vez son más ampliamente aceptados en los países desarrollados como reacción a los sistemas de explotación intensiva o industrial.

La agricultura ecológica debe concebirse como parte integrante de un sistema de producción agrícola sostenible y como una alternativa viable a un enfoque más tradicional de la agricultura y el abandono poco a poco de la industria química, por lo mismo esta se será: una agricultura moderna y competitiva, capaz de ocupar un lugar preponderante en el mercado mundial, al mismo tiempo que garantiza un nivel de vida equitativo y una renta estable a los productores; una agricultura duradera y de calidad, que utiliza métodos de producción sanos, respetuosos con el medio ambiente, que suministra productos de calidad que responden a las expectativas de los consumidores; una agricultura al servicio de los territorios rurales, rica en diversidad y en tradiciones, cuya misión no es sólo producir sino también mantener un mundo rural vivo, activo y conservar la calidad del espacio y el paisaje rural; una política agrícola simplificada, en la que se establece claramente lo que se decide en común y lo que corresponde a cada sociedad, que exige y tiene derecho de tener una mejor calidad de vida.

Los problemas fundamentales de este sistema de cultivo se deben a la cantidad de normas y legislaciones diferentes y a la vez exigentes sobre los mismos. Dado que las leyes varían de un país a otro, la cuestión podría solucionarse con una buena información a los consumidores sobre los métodos utilizados. Sucede, además, que los agricultores son poco exigentes con estas cosas. Se da el caso, por ejemplo, de que cereales que se cultivan realmente sin abonos químicos han sido sembrados en un terreno que contenía residuos químicos de años anteriores. Es decir, que para que esta agricultura sea válida de verdad, sería necesario realizar controles regulares en todas las explotaciones orgánicas con el fin de evitar el fraude.



## Análisis DAFO de la Agricultura Orgánica

| Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Oportunidades                                                                                                                                                                                                            | Debilidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Amenazas                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conserva los recursos naturales y protege el ambiente.</li> <li>- Existen asociaciones de productos orgánicos.</li> <li>- Disponibilidad a trabajar en agricultura orgánica.</li> <li>- Clara división del trabajo entre los miembros pero no necesariamente entre todos los socios.</li> <li>- Algunos grupos ya están certificados y entregan productos a las cadenas especializadas.</li> <li>- Grupos con planes de crecimiento agroindustrial.</li> <li>- Apertura de una tienda manejada por una de las agrupaciones de productores (UNOPO)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demanda creciente de hortalizas orgánicas en cadenas especializadas y supermercados.</li> <li>- Potencial de productos agroindustriales: salsas y jugos.</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escasa vinculación entre grupos familiares para establecer organización de segundo nivel.</li> <li>- Ausencia de planes de negocio socializados y de registros contables en varias agrupaciones.</li> <li>- Socios con diferentes visiones y expectativas.</li> <li>- Excesiva dependencia de intermediarios (cadenas o tiendas especializadas) para la obtención de altos precios por sus productos en algunos productores.</li> <li>- Baja diversificación productiva.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saturación del mercado en algunos productos en fresco y probable baja en los precios.</li> </ul>                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algunos productores dentro de los grupos poseen mayor experiencia en la producción de hortalizas orgánicas.</li> <li>- Existencia de profesionistas con especialidades, que contribuyen al buen desarrollo de la empresa.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cursos de capacitación</li> <li>- Captación y almacenamiento de agua lluvia con fines productivos</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de experiencia y conocimientos para el manejo de invernaderos en la mayor parte de los interesados</li> <li>- Inexperiencia en el manejo de policultivos.</li> <li>- Visión de la agricultura orgánica en algunos grupos solamente como sustitución de insumos químicos por orgánicos y no como sistema de manejo y organización.</li> <li>- Baja disponibilidad de estiercoles dentro de las unidades de producción.</li> <li>- Escasa cultura de registro y medición de factores ambientales y productivos (ausencia de bitácora), sobre todo en experiencias de policultivo.</li> <li>- Alta dependencia de semillas híbridas o mejoradas de alto costo (jitomate y brócoli).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escasez o incremento del precio en semillas.</li> </ul>                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un grupo cuenta con capital propio para invertir.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Financiamientos gubernamentales y de fundaciones nacionales e internacionales</li> </ul>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dependencia excesiva de financiamientos y asesoría técnica gestionada.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencia entre grupos por los financiamientos.</li> <li>- Generación de conflictos si no hay una articulación entre grupos.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción libre de agroquímicos.</li> <li>- Freno aparente a la urbanización y mayor potencial para la infiltración de agua de lluvia.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja diversidad agroecológica del sistema: en general se manejan entre 2 y 3 cultivos anualmente.</li> <li>- Desechos plásticos, sobre todo los provenientes de acolchados y cubiertas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Futuro Incremento de restricciones en la Norma de certificación en el uso de plásticos.</li> </ul>                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresos complementarios para las familias participantes y generación de autoempleo.</li> <li>- Mercado internacional en crecimiento.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los precios son más altos que los precios de los productos convencionales.</li> <li>- Fomentar las exportaciones de productos orgánicos.</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La disponibilidad de tierra propia es baja en algunos lugares, no mayor a 1000 m<sup>2</sup> por familia. Esto reduce la capacidad de crecimiento de la empresa.</li> <li>- No hay Unión entre productores.</li> <li>- Escasez de demanda.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- América Latina compite con más de 100 países</li> </ul>                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyos que fomentan la producción orgánica. Existencia de procesos de certificación que ayudan a que el consumidor confíe en los productos ofrecidos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los productores se benefician con los sobreprecios.</li> <li>- Existe investigación sobre agricultura orgánica que impulsa a los productores a adoptar este sistema.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentar el consumo nacional e internacional.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- En desventaja frente a países desarrollados que brindan ayuda a la agricultura orgánica</li> </ul>                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se tienen las condiciones para lograr productos de Calidad.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciar negociaciones en Comercio</li> </ul>                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitación de algunas tierras para la producción orgánica.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mercado cada vez más competitivo</li> </ul>                                                                                               |

#### 4.11 La agricultura Orgánica en el Mundo

Con tasas de crecimiento ascendentes, los productos orgánicos conquistan cada vez más rápido las estructuras de mercado de alimentos a nivel mundial. En el 2002, las ventas de estos productos alcanzaron 23 mil millones de dólares, superando los 19 mil millones de dólares alcanzados en el 2001 (Olymar L. Marco Brown y Rosa E. Reyes Gil). El mercado de los Estados Unidos registra el primer lugar en ventas de productos orgánicos con un valor por 11.75 mil millones de dólares en el 2002. El mercado alemán ocupa el segundo lugar con 3.06 mil millones de dólares, y el mercado británico el tercer lugar con un valor de 1.5 mil millones de dólares. Cuadro 3.

**Cuadro 3. Valor de las ventas de productos orgánicos por país, 2002**

| Pais           | Valor de la ventas<br>US\$miles |
|----------------|---------------------------------|
| Estados Unidos | 11.750                          |
| Alemania       | 3.060                           |
| Inglaterra     | 1.500                           |
| Italia         | 1.300                           |
| Francia        | 1.300                           |
| Suiza          | 766                             |

Fuente: Elaboración propia a partir de Willer y Yusseffi, 2004:21-26.

La importancia en el cuidado de la salud y la protección del medio ambiente son los principales motivos por los cuales los consumidores están eligiendo los productos orgánicos. Otro factor de suma importancia es la disponibilidad de estos productos en los lugares de compra (Kremen A. *et. al.*, 2004: 2).

De acuerdo con Sahota (2004), un consumidor típico de productos orgánicos tiene las siguientes características: vive en áreas urbanas (normalmente en una ciudad grande), al momento de comprar toma en cuenta la calidad del producto y los métodos de producción, tiene un nivel educativo alto y



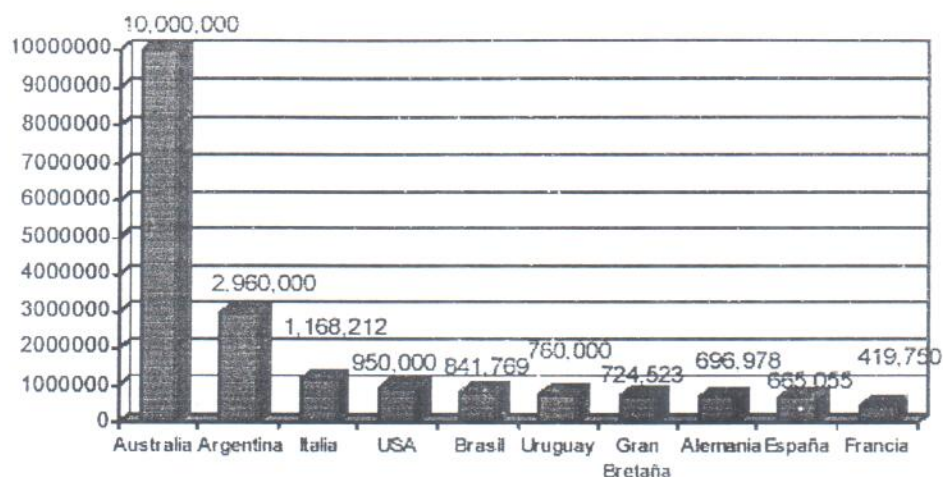
pertenece a la clase media-alta. En la mayoría de los países desarrollados, la población tiene un nivel educativo alto y predomina la clase media, lo que hace que la mayor parte de las ventas de los productos orgánicos esté concentrada en estos países. A mayor nivel de educación en un país y una mejoría en el nivel de ingresos, la demanda de productos orgánicos tenderá a crecer.

El dinámico y atractivo mercado de los alimentos orgánicos está estimulado fuertemente la reconversión de la agricultura convencional a la agricultura orgánica. A nivel mundial se registran más de 24 millones de hectáreas cultivadas orgánicamente y más de 10.7 millones de áreas de recolección silvestres. El continente de Oceanía encabeza con 41.8% (10 millones de ha) del total de la superficie agrícola, seguido de América Latina con 24.2% (5.8 millones de ha), y de Europa con el 23.1% (5.5 millones de ha). Entre los países con mayor superficie orgánica cultivada está en primer lugar Australia, con 10 millones de hectáreas, seguido por Argentina, con casi 3 millones, e Italia con 1.2 millones. A estos países les siguen en importancia los Estados Unidos, Brasil, Uruguay, Gran Bretaña, Alemania, España y Francia (ver gráfica 1). México ocupa el 18º lugar a nivel mundial, con casi 216, 000 hectáreas (Kremen A. *et. al.*, 2004: 2).

En los Estados Unidos la superficie orgánica creció de 370 mil hectáreas a 950 mil en tan sólo 10 años. En Europa, el proceso de conversión ha sido mucho más espectacular, gracias a las favorables políticas de apoyo a este tipo de agricultura.<sup>3</sup> Así, la superficie orgánica europea creció de 111 mil hectáreas en 1985 (Lampkin, 1999:6) a más de 5.5 millones en el año 2004, lo que corresponde a 2% de la superficie agrícola total.



**Figura 1. Principales países por superficie orgánica en el mundo, 2004**



Fuente: Willer y Yusseffi, 2004.

Entre los países que han experimentado un crecimiento en superficie orgánica superior al 25% anual están Argentina, Italia, España, Brasil, México, Finlandia, Gran Bretaña, Dinamarca, Francia y Uruguay.

A escala mundial ya son tres países cuya superficie cultivada con prácticas orgánicas rebasan el 10% de su superficie agrícola total, éstos son: Liechtenstein, con 26.4%; Austria, con 11.6%, y Suiza, con 10%; otros 5 países rebasan el 5%: Italia, con 8%; Finlandia, con 7%; Dinamarca, con 6.6%; Suecia, con 6.1%, y República Checa con 5.1% (Willer y Yusseffi, 2004:16).

#### **4.12 La Agricultura Orgánica en México**

A diferencia de los otros sectores agropecuarios del país, el sector orgánico ha crecido en medio de la crisis económica. La superficie orgánica presenta un dinamismo anual de 45% a partir de 1996; y para el 2002 se estimó un total de casi 216 mil hectáreas. A su vez, el número de productores se ha incrementado a más de 53 mil, mientras que las divisas han alcanzado más de 280 millones de dólares Cuadro 4.

**Cuadro 4. México. Importancia Económica de la Agricultura Orgánica, 1996-2002**

|                                   | 1996   | 1998   | 2000    | TMAC  | 2002*   |
|-----------------------------------|--------|--------|---------|-------|---------|
| Superficie (ha)                   | 23 265 | 54 457 | 102 802 | 44.98 | 215 843 |
| Número de Productores             | 13 176 | 27 914 | 33 587  | 26.35 | 53 577  |
| Empleo (1 000 jornales)           | 3 722  | 8 713  | 16 448  | 44.98 | 34 534  |
| Divisas generadas<br>(US\$ 1.000) | 34 293 | 72 000 | 139 404 | 41.99 | 280 698 |

**Fuente: Willer y Yusseffi, 2004**

En el año 2000, en México existían 262 zonas de producción orgánica, ubicadas en 28 estados de la República, entre los cuales destacan los de Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Chihuahua y Guerrero, que concentran el 82.8% de la superficie orgánica total. Los estados de Chiapas y Oaxaca cubren el 70% del total.

Para el 2004, en resultados preeliminares del proyecto de “Actualización del sistema de Seguimiento e información de la agricultura orgánica de México” desarrollado en el CIESTAAM (Universidad Autónoma Chapingo) se detectaron 668 zonas de producción orgánicas, es decir, 154% más que en el año 2000. El 82.49% corresponde a zonas agrícolas, 10.63% a procesadoras-comercializadoras, 3.74% a zonas ganaderas, y 3.14% a zonas apícolas orgánicas. Del total de las zonas detectadas, 25.36% se ubican en Chiapas, 18.8% en Oaxaca, 15.69% en Michoacán, 5.93% en Veracruz, 3.83% en Guerrero y el resto en otros estados.

Recientemente se ha visto que el interés de producir en forma orgánica es más notorio en aquellos agricultores que cultivan productos que enfrentan crisis económicas agudas. Tal es el caso del café, que ha enfrentado el desplome de la Bolsa Internacional desde 1999, lo que ha provocado la caída de los precios hasta por debajo de los 45 dólares por quintal (100 libras o 46 kg de café oro) con algunas fluctuaciones, pero sin alcanzar precios superiores al equivalente del costo de producción, que se estima por arriba de los 80 dólares por quintal.



La agricultura orgánica ha llamado la atención no sólo de los pequeños productores, sino también de productores medianos y grandes, quienes también buscan opciones que les permitan obtener mejores ingresos. En el año 2000, los productores orgánicos estaban principalmente representados por los pequeños productores (98% del total) de tipo campesino e indígenas, organizados (con promedio de 2 ha por productor), quienes cultivaban 84% de la superficie y generaban 69% de las divisas del sector orgánico. En el caso de los productores medianos y grandes (menos del 2% del total), estos cultivaban el 15.8% de la superficie orgánica y generaban el 31% del total de divisas de este sector (ver Cuadro 5).

**Cuadro 5. México. Tipología de productores en la agricultura orgánica, 1996-2000**

| <i>Tipo de productor</i> | <i>% de productores</i> |             | <i>% de superficie</i> |             | <i>% de divisas</i> |             |
|--------------------------|-------------------------|-------------|------------------------|-------------|---------------------|-------------|
|                          | <i>1996</i>             | <i>2000</i> | <i>1996</i>            | <i>2000</i> | <i>1996</i>         | <i>2000</i> |
| Pequeño                  | 97.50                   | 98.60       | 89.00                  | 84.15       | 78.00               | 68.84       |
| Grande*                  | 2.50                    | 1.40        | 11.00                  | 15.85       | 22.00               | 31.16       |

Productor pequeño: menos de 30 hectáreas y organizados en sociedades de producción. Productor grande: más de 100 hectáreas. \* Incluye productores medianos (entre 30 y 100ha). Fuente: Gómez C. *et al.*, 2001:21.

Sumamente importante es la participación de los productores más desprotegidos del país, los indígenas, quienes representan poco más del 50% de los productores orgánicos. Los grupos étnicos que encontramos representados en este tipo de agricultura son: mixtecos, cuicatecos, chatinos, chinantecos, zapotecos, tlapanecos, tojolabales, chontales, totonacos, amusgos, mayas, tepehuas, tzotziles, nahuas, otomíes, y tzeltales, ubicados principalmente en los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero.

El 85% de los productos orgánicos se canalizan al mercado de exportación, donde existen dos tipos de mercado: el mercado orgánico tradicional y el Mercado Justo (*Fair trade*). En el primero, la empresa comercializadora o



“broker” negocia con la organización o la empresa de producción orgánica a través de una forma particular de comercialización, en la que se fija un precio con base en alguna bolsa internacional o alguna tarifa establecida que corresponda al precio del producto en el mercado convencional; a este precio se le suma un incremento, de lo que resulta el *precio premium* o sobreprecio (Gómez L. *et al.*, 2001:90-96).

#### **4.13 Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión**

En todo tipo de proyecto es de vital importancia la evaluación económica de ellos. Se define, como un conjunto de estudios que permiten analizar las ventajas y desventajas de asignar determinados recursos de inversión para la producción de bienes o servicios.

La evaluación económica de proyectos de inversión tiene como objeto medir y aceptar solo los proyectos que verdaderamente contribuyan a mejorar el bienestar económico del país; a diferencia de la evaluación financiera cuyo objeto es determinar si los flujos de dinero son suficientes para pagar la realización del proyecto por parte del inversionista. La decisión final de aceptar o rechazar un proyecto de inversión depende también de otras consideraciones políticas, sociales y Ambientales; sin embargo, la evaluación económica esta en posibilidades de cuantificar todos los costos y beneficios que afecten directa e indirectamente en el proyecto.

Existen dos grandes grupos de indicadores para la evaluación económica de proyectos. Todos estos indicadores son muy poco usados, precisamente por no considerar algunos la corriente escalonada de los beneficios y otros, además el valor del dinero en el tiempo.

El otro grupo son aquellos indicadores que consideran el valor del dinero en el tiempo y estos son:

- Valor Actual Neto
- La Relación Beneficio Costo
- La tasa Interna de Retorno

El resultado final servirá para una mejor toma de decisiones sobre el proyecto<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> En general la literatura de evaluación económica de proyectos considera el uso conceptual de la evaluación económica y evaluación social como similares.

#### 4.13.1 La Relación Beneficio Costo.

Es el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de los costos, a una tasa de actualización previamente determinada. Su fórmula es:

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^T B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T C_t (1+r)^{-t}}$$

El criterio formal de selección a través de este indicador es aceptar todos los proyectos cuya B/C sea igual o mayor que uno, a la tasa de actualización seleccionada.

$$B/C \geq 1$$

Para poder hacer esta evaluación necesitamos determinar costos e ingresos, para poder demostrar cuantitativamente las ventajas de una fruticultura orgánica respecto a las ventajas con los cultivos tradicionales (Muñante, 2002).

#### 4.13.2 Valor actual neto (VAN)

Se define como el valor dado por la diferencia entre la sumatoria de los beneficios actualizados, menos la sumatoria de los costos actualizados de un proyecto.

$$VAN = \sum_{t=0}^n (B_t) / (1+i)^t - \sum_{t=0}^n (C_t) / (1+i)^t$$

En una forma menos agregada se puede representar por:

$$VAN = (B_1) / (1+i)^1 + (B_2) / (1+i)^2 + \dots + (B_t) / (1+i)^t - C_0 - (C_1) / (1+i)^1 - \dots - (C_t) / (1+i)^t$$

La regla de decisión es: el proyecto es rentable si el VAN es positivo (Muñante, 2002).

#### 4.13.3 Tasa interna de rentabilidad (TIR)

Se define como la tasa de descuento que hace iguales a los costos actualizados con los beneficios actualizados. El procedimiento para calcularla es por aproximaciones, descontando a diferentes tasas hasta que se encuentre la que equipara la suma de los costos actualizados con la sumatoria de los beneficios actualizados.

Alternativamente pueden primero obtenerse las diferencias entre los beneficios y costos para cada uno de los años del proyecto generando la columna conocida como flujo de caja. Posteriormente se ensaya actualizando esta columna a diferentes tasas hasta aproximarse a un valor cero en la sumatoria de sus valores actualizados. Puede aplicarse una fórmula de interpolación válida si la diferencia entre dos tasas de descuento empleadas no es mayor de 5 puntos porcentuales y que el valor actualizado con la tasa mayor sea negativo y el valor actualizado a la tasa menor sea positivo

$$TIR = (T_1) + (T_2 - T_1) \left[ \frac{\text{Valor actualizado a la } T_1}{\text{Valor act. a la } T_1 - \text{valor act. a la } T_2} \right]$$

Donde  $T_1$  es la tasa de actualización menor y  $T_2$  es la tasa de actualización mayor.

Dado que la condición para aplicar esta fórmula consiste en que el valor actualizado a la tasa mayor debe ser positivo, el denominador que aparece entre corchetes se convierte en la suma de dos valores positivos. Se insiste en que la diferencia entre las tasas  $T_2$  y  $T_1$  no deberá ser mayor de 5 puntos para poder aplicar la fórmula.



La regla de decisión es: un proyecto es rentable si la TIR es mayor que el costo de oportunidad del dinero que se va a invertir en el proyecto que se está evaluando (Muñante, 2002).

## DESCRIPCION DE AREA DE ESTUDIO

### 5.1 MEDIO FÍSICO

#### 5.1.1 Localización

El Municipio de Espanita Tlaxcala, que es al que pertenece la localidad de “Vicente Guerrero” se encuentra ubicado en el Altiplano central mexicano a 2 640 metros sobre el nivel del mar. Su posición Geográfica, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática es: 19 grados, 27 minutos latitud norte y 98 grados, 25 minutos longitud oeste.

Espanita colinda al norte con el Municipio de Sanctorum de Lázaro Cárdenas, al sur limita con el Municipio de Ixtacuixtla, al oriente se establecen linderos con el Municipio de Hueyotlipan, asimismo al poniente colinda con el Municipio de Sanctorum de Lázaro Cárdenas y el estado de Puebla (Vázquez, 2002).

Figura 2. Localización del área de estudio



### **5.1.2 Extensión**

La superficie territorial del Municipio de Españita es de 139.760 kilómetros cuadrados, lo que representa el 3.44 por ciento del total del territorio estatal, el cual asciende a 4 060. 923 kilómetros cuadrados

### **5.1.3 Orografía**

En general el Municipio de Españita es accidentado; además se encuentran en él mesetas, llanuras y altiplanicies. Las principales características del relieve de su suelo son las siguientes: Zonas accidentadas, que abarcan aproximadamente el 60.0 por ciento de la superficie total. Zonas semiplanas, que representan el 30.0 por ciento de la superficie,. Zonas planas, que comprenden el restante 10.0 por ciento de la superficie.

### **5.1.4 Hidrografía**

Las principales fuentes hidrográficas del Municipio son, el Río Españita el cual cruza el Municipio de norte a sur. Río Chico, nace en esta jurisdicción y es afluente del río Atoyac en el estado de Puebla y el Río Ajejel, que atraviesa el Municipio en dirección norte-sur; su cauce recorre aproximadamente 9.5 kilómetros y cuatro manantiales de agua pura.

### **5.1.5 Clima**

El clima del Municipio es templado frío, con régimen de lluvias en los meses de julio a septiembre. La dirección de los vientos en general es de norte a sur. La temperatura promedio anual máxima registrada es de 22.5 grados centígrados. La precipitación promedio anual durante el periodo 1977-1996 en el Municipio, es de 1195.2 milímetros. La precipitación media mensual fluctúa entre 14.3 y 219.6 milímetros.



### 5.1.6 Principales Ecosistemas

*Flora.* La vegetación de este Municipio está representada por el bosque de pino-encino, identificando especies como el pino real (*Pinus montezumae*), el encino rugoso (*Quercus rugosa*) y otros tipos de encino como (*Q. crassipes*, *Q. crassifolia*, *Q. laurina*, *Q. laeta* y *Q. obtusata*). Fisonómicamente los encinos que integran este bosque se caracterizan por ser de tallas intermedias, alcanzando en su mayoría alturas que varían entre 8 y 15 metros, sus fustes son generalmente torcidos, ramificados a poca altura. La corteza que presentan estos elementos es gruesa y fisurada, favoreciendo con esto que en algunos lugares se establezcan plantas epífitas, tales como: el heno (*Tillandsia usneoides*), magueicillo chico (*T. recurvata*) y el magueicillo grande (*Tillandsia* sp.). Dentro del estrato herbáceo y arbusivo se pueden mencionar el bacín de perro (*Haplopappus venetus*), el chicomecate (*Symphoricarpos microphyllus*), la dalia (*Dalia coccinea*), el zacatón (*Muhlenbergia* sp.) y la chaquira (*Ceanothus coeruleus*) entre otras. En la flora urbana y suburbana se identifican árboles como el cedro blanco, el capulín, tejocote, trueno, casuarina y eucalipto.

*Fauna.* No obstante el crecimiento y expansión de la mancha urbana, en el Municipio todavía es común encontrar algún tipo de fauna silvestre como por ejemplo: ardilla (*Spermophilus mexicanus*), tuza, tlacuache (*Didelphis marsupialis*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Linx rufus*) y liebre (*Lepus californicus*), aves como gavián (*Falco sparverius*), lechuza (*Tyto Alba*) y reptiles como, xintete y víbora de cascabel (*Crotalus* sp.).

### 5.1.7 Características y Uso del Suelo

#### *Tipo de suelo*

Existen en el territorio del estado los suelos tipo cambisoles, litosoles, andosoles, regosoles, gleysoles, fluvisoles, vertisoles, solonchaks, ranker, rendzinas, serosoles e histosoles. En base a este estudio, se determinó que

en el Municipio de Españita existen tres tipos de suelos: cambisoles, andosoles y fluvisoles.

Los suelos cambisoles están formados de sedimentos piroclásticos translocados, mezclados con horizontes duripan ó tepetate. Los andosoles son suelos de sedimentos piroplásticos, por lo general bien desarrollados de profundidad media a profundos, muy sueltos. Los suelos fluvisoles son de sedimentos aluviales poco desarrollados y profundos.

#### *Uso actual del suelo*

La superficie ocupada por las unidades de producción rural en el Municipio de Españita es de 7 531 hectáreas, cifra que representa el 3.1 por ciento de la superficie total del estado. De éste total 6 570 hectáreas, el 87.2 por ciento constituyen la superficie de labor, o sea las tierras dedicadas a cultivos anuales o de ciclo corto, frutales y plantaciones. En pastos naturales había un total de 949 hectáreas que son dedicadas a la ganadería, 7 hectáreas sólo con bosque o selva y 5 hectáreas sin vegetación.

## **5.2 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO**

### **5.2.1 Grupos Etnicos**

La población mayor de 5 años y más que habla alguna lengua indígena, es relativamente pequeña. En 1995 la población de 5 años y más del Municipio fue de 5 933 habitantes, de los cuales sólo el 0.2 por ciento hablaba alguna lengua indígena, donde se destacan el Mixteco y el Cuicateco .

### **5.2.2 Evolución Demográfica**

#### *Población total*

Los datos de los Censos de Población, muestran que el Municipio de Españita en 1970, tenía un total de 4 944 habitantes, representando el 1.2 por ciento de la población total del estado. En 1980, el número de habitantes del Municipio se elevó a 5 463, es decir, el 1.0 por ciento del total la entidad en su conjunto. En 1990, el Municipio aumentó su población a 6 293



habitantes, lo que significa que se incrementó 27.2 por ciento respecto a la observada en 1970. En 1995 aumentó la población a 6 859 habitantes, cifra que representó el 0.8 por ciento del total.

Es importante señalar que para el año 2000, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, existían en el Municipio un total de 7,210 habitantes, de los cuales 3,633 son hombres y 3,577 son mujeres; esto representa el 50.4% del sexo masculino y el 49.6% del sexo femenino.

#### *Tasa de crecimiento*

Los descensos paulatinos de las tasas de natalidad y mortalidad en el Municipio de Españita, han traído como consecuencia un ritmo lento de crecimiento de la población. Su evolución histórica es la siguiente: Entre 1970 y 1980 el ritmo de crecimiento fue del 1.0 por ciento anual; en tanto que para el estado fue de 2.8 por ciento.

Entre 1980 y 1990, su crecimiento se elevó apenas al 1.4 por ciento; mientras en el estado se incrementó a 3.2 por ciento. En 1995 registró otro crecimiento moderado al llegar al 1.5 por ciento; en el estado la cifra fue del 2.7 por ciento. De mantenerse constante el ritmo de crecimiento registrado en el periodo 1990-1995, el Municipio duplicará su población aproximadamente en 46.6 años, en tanto el estado lo hará en 29.5 años.

#### *Tasa de natalidad*

Las cifras del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática indican que, la tasa de natalidad en el Municipio para el año de 1990, fue de 45.8 nacimientos por cada 1 000 habitantes, cifra superior a la que registró el estado, que fue de 35.5 nacimientos por cada habitantes.

En 1995, la tasa de natalidad bajó ligeramente a un nivel de 45.2 nacimientos por cada 1 000 habitantes. Es importante señalar que en ambos años, las tasas de natalidad registran índices muy elevados que distorsionan la realidad demográfica del Municipio.



### *Tasa de fecundidad*

La información del INEGI en 1990 muestra que, la tasa de fecundidad en el Municipio de Españita fue de 248.9 nacimientos por cada 1 000 mujeres en edad fértil, en tanto que, este indicador para el estado ascendió a 152.9 nacimientos por cada 1 000 mujeres. Para 1995, la tasa en el Municipio y en el estado baja a 227.4 y 126.4 respectivamente.

### *Tasa de mortalidad general y mortalidad infantil*

Para el año de 1990, la tasa de mortalidad general del Municipio ascendió a 7.6 defunciones por cada 1 000 habitantes, mientras que en el estado era de 5.7 defunciones. En 1995, la tasa de mortalidad general se mantiene en 7.6 defunciones por cada 1 000 habitantes, cifra mayor a la experimentada a nivel estatal que fue de 5.1 defunciones. En general se puede decir que este Municipio tiene aún elevadas tasas de mortalidad general.

### *Migración*

Las cifras sobre la inmigración revelan que en el año de 1990, entraron un total de 489 personas, cuya procedencia era de los estados de Puebla, México, Veracruz, Hidalgo, Oaxaca y D.F. Esta cifra representa una tasa de inmigración que se puede considerar baja, ya que fue de 77.7 inmigrantes por cada 1 000 habitantes, siendo que a nivel estatal fue de 122.9 personas. En emigración en el Municipio vio reducida su población en 200 personas que se fueron a radicar principalmente a los estados de Puebla, Morelos, México, Hidalgo y el D. F. La tasa de emigración fue de 31.8 personas, en tanto para el estado en su conjunto se registró una tasa superior, es decir, de 47.2 personas por cada 1 000 habitantes. (INEGI. 1995.)

### **5.2.3 Religión**

La información de los Resultados Definitivos del Censo General de Población y Vivienda de 1995, muestra que de 6 293 habitantes, 96 % profesa la religión católica, 2 % profesa la religión protestante o evangélica y 2 % profesan otras religiones.

### **5.3 INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES**

#### **5.3.1 Educación**

El Municipio de Españita, contaba con 37 escuelas en tres niveles educativos. En el ciclo 1997/98, la totalidad correspondía a escuelas públicas, por lo que no se consignan escuelas de carácter privado. Del total de planteles educativos, la mayoría está concentrado en el nivel primaria, ya que son 15 en el nivel preescolar son 13 y en el nivel secundaria solo son cuatro.

#### **5.3.2 Salud**

##### *Infraestructura del sector*

De acuerdo con la información que proporciona el Anuario Estadístico del Estado de Tlaxcala, edición 1999. La infraestructura del sector salud en 1998 y en lo correspondiente a la asistencia social está integrada por 5 unidades médicas que brindan consulta externa y 3 casas de salud correspondiente al Organismo Público Descentralizado Salud de Tlaxcala, así como una institución del sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). En este Municipio no existen hospitales por lo que los pacientes que requieren de este servicio, se trasladan a la ciudad de Tlaxcala. Cabe hacer mención que en el Municipio de Españita no existen instituciones de seguridad social. En 1998, el Municipio de Españita disponía de un total de 5 médicos del Organismo Público Descentralizado Salud de Tlaxcala, dedicados al cuidado y atención de la salud. Lo que significa un promedio de 1 371 habitantes por médico, cifra que para el estado fue de 925 habitantes por médico.

#### **5.3.3 Vivienda**

La vivienda es un factor importante para alcanzar el bienestar de la población. Contar con un espacio físico resulta vital para la integración familiar que se traduce en el sano desarrollo de la comunidad.

### *Vivienda y sus ocupantes*

Para 1995 el número de viviendas particulares en el Municipio aumentó nuevamente a 1 371, con una tasa de crecimiento de 2.1 por ciento de 1990 a 1995, en tanto el estado en su conjunto registró un ritmo de 4.0 por ciento anual. En ambos casos la tasa de crecimiento de las viviendas supero a la tasa de crecimiento de la población.

Cabe señalar, que en el año 2000, de acuerdo a los datos preliminares del Censo General de Población y Vivienda, efectuado por el INEGI, hasta entonces, existían en el Municipio 1,505 viviendas en las cuales en promedio habitan 4.76 personas en cada una. El material predominante de las viviendas en techos, pisos y paredes, es de lamina el asbesto; la losa de concreto. El material que se utiliza en las paredes de la vivienda refleja que el mayor porcentaje corresponde a las de adobe, block y piedra, algunos pisos de tierra.

### **5.3.4 Servicios Públicos**

Los Servicios de que disponen las viviendas en su interior, constituyen un elemento de bienestar social. En este inciso se dan a conocer los Servicios de agua entubada, drenaje y energía eléctrica con que cuentan las viviendas del Municipio de Españita.

#### *Prestación de Servicios públicos, agua potable y drenaje*

El Municipio de Españita cuenta con 4 sistemas de abastecimiento de agua potable, integrados por 2 pozos y 2 manantiales. Dichos sistemas otorgan servicio a 1 176 tomas domésticas.

#### *Electrificación en poblados*

El servicio de energía eléctrica que se otorga al Municipio lo suministra la Comisión Federal de Electricidad. Esta energía se distribuye a través de tomas eléctricas domiciliarias y no domiciliarias.



### 5.3.5 Vías de Comunicación

El Municipio cuenta con una red de carreteras federales y estatales; así como de caminos rurales, que permite una adecuada comunicación entre sus poblados.

| Troncal Federal<br>Pavimentada | Alimentadoras Estatales<br>Pavimentada | Caminos Rurales<br>Revestida | Total Km. |
|--------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|-----------|
| 2.0                            | -                                      | 33.1                         | 35.1      |

*Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Tlaxcala, edición .*

Esto significa que los Municipios del estado cuentan con una importante infraestructura de transporte, que facilita el crecimiento de las economías locales y de los mercados regionales que se conforman con localidades pertenecientes a los estados colindantes.

Por otra parte, el Municipio cuenta con correo, teléfono, fax, señal de radio y televisión, telefonía celular y radio telefonía.

## 5.4 ACTIVIDAD ECONÓMICA

### 5.4.1 Agricultura

#### *Tenencia de la tierra*

En 1991, en el Municipio de Españita, contaba con 1 381 unidades de producción rural, que representaban el 1.8 por ciento del total en el estado. De esa cantidad, 284 unidades pertenecían al sector de la pequeña propiedad, 828 unidades al sector ejidal y 269 a un tipo de tenencia mixto.

Por lo que toca al tipo de tenencia por superficie, el 39.9 por ciento del total de la superficie del Municipio corresponde a la propiedad ejidal, en la entidad el porcentaje es de 50.0 por ciento. El sector privado representó el 35.6 por ciento, en tanto para el estado fue del 38.0 por ciento de la superficie y el tipo de tenencia mixta fue de 24.5 por ciento.

### *Superficie de labor por disponibilidad de agua*

El Municipio de Españita, tenía una superficie de labor en 1991 de 6 570 hectáreas, lo que representa el 3.3 por ciento con respecto al total del estado.

### *Superficie sembrada*

La superficie sembrada en 1992 fue de 5 894 hectáreas en cultivos cíclicos que representan el 2.5 por ciento del total estatal. Casi la totalidad de la superficie sembrada está constituida por tierras de temporal, es decir, un total de 5 888 hectáreas, lo que representa el 99.9 por ciento, el resto, 6 hectáreas, se cultivaron bajo sistemas de riego. La superficie sembrada se destinó en su mayoría al maíz grano, ya que absorbió el 58.0 por ciento del total de los cultivos cíclicos, en tanto que al trigo se destinó el 33.5 por ciento de la superficie sembrada.



**Fotografía 1. Cultivo de Maíz**

En 1996, la superficie sembrada del Municipio en cultivos cíclicos aumentó a 6 577 hectáreas, lo que representa un crecimiento de 11.6 por ciento respecto a 1992. La superficie sembrada en tierras de temporal disminuyó ligeramente de 99.9 a 99.4 por ciento y la de riego aumentó de 0.1 a 0.6 por ciento en el periodo.



### *Superficie cosechada, rendimientos y producción*

La actividad agrícola en el Municipio de Españita, es poco significativa respecto a la del estado. En 1992, la superficie cosechada se elevó a 5 817 hectáreas, el 2.5 por ciento de la entidad. De ese total, el 57.5 por ciento se dedicaron al cultivo del maíz; el 33.9 por ciento a trigo; el 3.1 por ciento a haba verde; el 2.2 por ciento a frijol y 1.7 por ciento al maíz-frijol. En 1996 aumentó la superficie cosechada a 6 577 hectáreas, de las cuales destaca el trigo con el 50.3 por ciento y el maíz con el 36.4 por ciento.

Durante 1992-1996 todos los cultivos cíclicos aumentaron su rendimiento por hectárea, a excepción del frijol que mantuvo su productividad. Al respecto, en 1992 la productividad del maíz-grano y maíz-frijol se encontraba por abajo de la entidad, sin embargo en 1996 dicha productividad aumentó. El trigo en 1992 estaba por encima del promedio estatal, en 1996 se redujo al nivel de la entidad. La haba verde aumenta para 1996, mientras que el frijol disminuyó en comparación al estado.

### *Volumen y valor de la producción*

La producción agrícola en el Municipio, ascendió en 1992 a un total de 8 018 toneladas de maíz-grano, que representaron el 2.0 por ciento de la producción total de la entidad. En 1996 se cosecharon 6 724 toneladas de maíz, 10 582 toneladas de trigo, 175 toneladas de haba verde, 39 de frijol y 276 de maíz frijol.

En el año agrícola de 1996 se fertilizaron un total de 5 788 hectáreas con abonos químicos y orgánicos, contaron con semilla mejorada un total de 3 783 hectáreas, 4 693 recibieron Servicios de sanidad vegetal y 3 659 tuvieron asistencia técnica. Las cifras sobre el valor de la producción en el Municipio, indican que la rentabilidad generada por los principales cultivos, fue satisfactoria en términos económicos para los campesinos. Así, para el periodo 1992-1996 destacaron los cultivos del trigo, maíz en grano y haba verde.



#### **5.4.2 Ganadería**

En 1991, el Municipio de Españita contaba con un total de 994 unidades de producción rural para la cría y explotación de animales, cifra que representó el 2.1 por ciento del total estatal. Entre las unidades más importantes destacaron 739 de ganado equino; 694 de aves; 463 de porcino y 302 de ovino.

En Españita existen 210 unidades económicas que realizan actividades pecuarias comerciales, y 7 viviendas que crían ganado para el consumo doméstico de leche y carne. De las unidades de producción rural que explotan bovinos, más del 56.0 por ciento son ejidales y, el resto privadas y mixtas. Para 1996, el Municipio, la población de ganado porcino ascendió a 7 210 cabezas, dicha cantidad representa el 4.0 por ciento del total existente en el estado. Se registraron también para ese año, 6 683 cabezas de ganado caprino que significan sólo el 10.1 por ciento del total estatal; 3 852 cabezas de ovino, que representan el 2.9 por ciento del total.

#### **5.4.3 Silvicultura**

En Españita hay un registro de 320 unidades de producción rural con actividad forestal y de recolección, la fuerte erosión de los bosques de la entidad ha inducido a fortalecer los programas de reforestación.

#### **5.4.4 Pesca**

En el estado de Tlaxcala, se realizan acciones acuícolas que son representativas de una rama de la economía que puede expandirse y beneficiar a las comunidades de la entidad. En el Municipio de Españita, durante el año de 1996 se logró una captura de 13 585 kilogramos de pescado correspondiendo 9 892 kg., a carpa barrigona y 3 693 kg., a carpa espejo. La pesca se realiza en 79 embalses de los cuales 75 son jagüeyes y 4 estanques.

#### 5.4.5 Industria

El estado de Tlaxcala transitó en un franco proceso de industrialización a mediados de los años setentas, debido a su localización geográfica, la ampliación y modernización de su infraestructura de transporte y de telecomunicaciones, así como de una creciente capacitación técnica para el trabajo, y una gestión para la creación de empleos industriales por parte de los sectores social y privado de la economía.

En el Municipio de Españita, el sector industrial se integra de acuerdo al XIV Censo Industrial de 1993, por 21 empresas, de las cuales 11 corresponden a la rama de productos minerales no metálicos y las restantes a las de textiles y prendas de vestir, productos metálicos y productos alimenticios y bebidas. Si se comparan con las 14 empresas existentes en 1988, el sector aumentó en 7 unidades económicas durante el periodo de 1988 a 1993, lo que representó un incremento de 50.0 por ciento. Pese a las dificultades económicas del país, en el estado y en el Municipio de Españita, se plantean favorables condiciones para la instalación y operación de nuevas unidades industriales.

En este sector industrial destacan las unidades económicas relacionadas con productos alimenticios y bebidas, las industrias de productos minerales no metálicos y las orientadas a la producción y confección textil.

En 1988 el sector manufacturero municipal generó 27 empleos directos, mismos que cinco años después ascendían a 47. No obstante los acelerados procesos de automatización de las actividades productivas, se crearon 20 nuevos empleos en el sector industrial del Municipio.

La rama textil aumentó su oferta de empleo durante el periodo 1988-1993, al pasar de 9 puestos de trabajo a 11 en ese sector. Igualmente, para los mismos años, la rama correspondiente a productos alimenticios y bebidas aumentó el número de personal ocupado, al pasar de 8 a 16 y la de productos minerales no metálicos de 10 a 19 empleos.

#### **5.4.6 Población Económicamente Activa**

La información del Censo de Población y Vivienda de 1990, indica que el Municipio de Españita registró una población económicamente activa de 1 578 personas, cifra que representó el 25.1 por ciento del total de la población y el 40.5 por ciento de la misma era económicamente inactiva. Para el estado en su conjunto, estas cifras difieren poco, el 26.8 por ciento era económicamente activa y el 39.9 por ciento inactiva. En la participación por sexo, la población masculina concentra la mayor parte del personal empleado en las diversas actividades económicas, ya que corresponde el 93.0 por ciento de la PEA y el 7.0 por ciento restante compete a las mujeres.

##### *Población de 12 años o más ocupada por sector de actividad*

Los datos del Censo de Población indican que la población ocupada en el año de 1990 ascendió a un total de 1 506 personas, de las cuales el 76.1 por ciento se dedicaba a las actividades agropecuarias, el 9.9 por ciento a la industria y el 11.0 por ciento al sector terciario. Corresponde a la actividad primaria la mayor fuente de empleos en el Municipio. En cuanto a ocupación por sexo, el sector primario concentra al 98.7 por ciento de la población masculina, el sector secundario y el terciario representan el 79.9 y 77.1 por ciento.



## **VI METODOLOGÍA.**

Tomando como origen de esta investigación, que los requerimientos actuales de la sociedad, no son solo económicos, si no que ahora es de vital importancia considerar aspectos de preservación ambiental y diversidad ecológica. Además de la importancia de hacer conciencia social por parte de los locatarios, se procedió a dar seguimiento a esta investigación.

El contacto con los productores de la comunidad de “Vicente Guerrero”, ubicada en el Municipio de Españita, Tlaxcala, se realizó a través del Profesor Víctor de la Cruz Isidro, quien realizó el contacto con productores de la localidad para lograr el acuerdo junto con él, sobre como medir la percepción del incremento de los servicios ambientales que proporciona una fruticultura orgánica, respecto a los que se venían generando con los cultivos tradicionales.

El llevar acabo el presente trabajo fue un tanto complicado, dado que muchos de los aspectos que aquí se hace alusión, no están documentados aun y sobre los que hay referencias existen de una manera muy escasa; como ejemplo podemos citar que existen pocos casos de agricultura orgánica analizados en los que se producen servicios ambientales.

Para elaborar la investigación se hicieron visitas continuas a la localidad, con el objetivo de conocer el lugar, sus características de todo tipo y así determinar que fruticultura era conveniente llevar a cabo; así mismo conocer de viva voz la manera de pensar y ver las cosas por parte de los productores.

Los métodos para recabar la información directa e indirecta, con los que fue orientada la estructura del documento final, fueron con los pasos siguientes.

### **6.1 Revisión Bibliográfica.**

Se realizó una revisión bibliográfica en las diversas fuentes existentes. Parte de la información fue recabada en fuentes secundarias, libros, tesis, folletos, revistas especializadas y relacionadas con el tema, cartografía, estadísticas,

Internet, (diversos sitios relacionados con los temas, principalmente sobre servicios ambientales, la página electrónica del estado de Tlaxcala, entre otros.

Los temas que le dan sustento a la presente investigación son generalidades y manejo del cultivo de durazno orgánico, los servicios ambientales, algunos conceptos económicos, etc.

## **6.2 Recorrido Fisiográfico y Diagnósticos Realizados**

Recorrido fisiográfico por la localidad de “Vicente Guerrero”, con el apoyo de productores de la comunidad, se realizó con la finalidad de identificar y proponer posibles sitios para el análisis y operación de la investigación.

Se procedió entonces a hacer tres diferentes tipos de diagnósticos para determinar las principales variables relacionadas con la fruticultura y los servicios ambientales.

Diagnóstico Físico y Ambiental. Una vez hecho el recorrido fisiográfico por los predios de la localidad con el apoyo de personal de la comunidad, se procedió a elaborar y aplicar el diagnóstico de recursos naturales comunitarios dentro y a los alrededores la comunidad de “Vicente Guerrero”, con la finalidad de identificar y evaluar los recursos naturales con que cuentan, el uso, conocimiento y apropiación, relación que guardan con los recursos y otras características. Los elementos considerados en este diagnóstico fueron principalmente aquellos enfocados a los servicios ambientales que de manera natural y con la siembra de cultivos básicos se venían dando en los predios. Estos se enfocaron a ver la situación de servicios: qué prácticas orgánicas se realizaban en los predios, situación del suelo en cuanto a nutrientes y erosión, utilización o no de abonos verdes y estiércol, duración de la cobertura vegetal verde sobre la superficie de las parcelas, sistema de siembra predominante, tipo de fauna existente, situación de las corrientes de aire, situación del agua de lluvia, polinización, caminos de acceso a los predios, etc.



Diagnóstico Socioeconómico. Concluido el anterior diagnóstico, se procede a elaborar un diagnóstico comunitario, con el objetivo de detectar sus principales actividades económicas, los procesos de producción, su organización social; así como los servicios con que cuentan, entre otros aspectos. Para realizar tal diagnóstico se platicó de viva voz con diferentes personajes de la localidad. Los elementos considerados en este diagnóstico fueron principalmente aquellos enfocados a la manera de vivir y subsistir de los habitantes de la localidad y como temas centrales se enfocó: la principal actividad a la que se dedican en la localidad, principales cultivos sembrados, mano de obra utilizada, ingreso promedio de los productores, empleo, migración, valor del suelo, etc.

### **6.3 Aplicación de cuestionarios sobre la percepción de los productores en cuanto al incremento de los Servicios Ambientales**

Se aplican cuestionarios para obtener la información que se necesitaba para llevar a cabo el análisis. Tomando en cuenta que el tema abordado, en gran medida es de conciencia social, se procede a trabajar con cuestionarios que se aplican directamente a los productores de la localidad de manera personalizada y no en grupo, también no se les limita en cuanto al tiempo de contestar para que pudieran expresar todo lo que desearan. Esto es de vital ayuda debido a la gran colaboración que tienen los productores de dicha localidad. Los cuestionarios se elaboran con preguntas que principalmente fueran abiertas, evitando lo mas posible que haya un valor ya predeterminado, para que el entrevistado manifieste su opinión de acuerdo al tema.

La encuesta aplicada (ver anexo 1) constó de 33 preguntas. Los temas que se abordan en la encuesta, son relacionados con el contenido de la investigación y encaminados a obtener la información requerida. Ellos son la relación entre agricultura y fruticultura orgánica con servicios ambientales, el cambio de una agricultura convencional y rústica a una agricultura mas tecnificada y orgánica,



el cambio en el ingreso que perciben los productores al realizar una reconversión de cultivo de maíz y frijol a durazno orgánico, el comportamiento de la mano de obra y migración, los beneficios ecológicos y reducción del impacto ambiental negativo en el medio al cambiar a una agricultura que no contamina. Así mismo se hizo énfasis en que los productores expliquen y manifiesten su percepción respecto a si hay o no incremento de servicios ambientales como (captura de carbono, belleza escénica y recreación, hábitat de especies, polinización, control de erosión, agua de lluvia, corrientes de aire, etc.) por el echo de cambiar la producción de cultivos básicos a fruticultura de durazno.

La selección de las personas entrevistadas no fue complicada, puesto que en la región se contó con un universo de 10 productores, se tomó una muestra del 40%, la cual consto de cuatro productores entrevistados: así mismo los productores a quienes se les aplica el cuestionario colaboran de manera voluntaria debido a la buena relación que existe con ellos.

#### **6.4 Análisis económico de la producción frutícola orgánica**

El análisis económico se realizó con la información recabada por (Cruz, 2005), y modificada por el autor de la presente investigación.

Se consideraron dos escenarios diferentes para el proyecto. El escenario 1 representa producción alta y precios altos y el escenario 2 producción baja y precios bajos.

Volumen de producción. En este caso se considera la cantidad producida en dos calidades diferentes, donde el 70% de la producción es de primera calidad y el 30 % de segunda calidad.

Precio de ventas del producto. En este caso se considera el precio a dos niveles diferentes. Para el escenario 1 el precio de la producción de primera calidad es \$10.00 pesos por kg. y el de segunda calidad es \$ 6.00 pesos . Para

el escenario 2 el precio de la producción de primera calidad es de \$8.00 y \$5.00 pesos para el de segunda calidad.

### **6.5 Comparación entre los escenarios considerados en fruticultura orgánica y los cultivos tradicionales.**

En este punto se procedió a comparar el ingreso que perciben los productores en cada uno de los dos escenarios considerados con la fruticultura orgánica, respecto al ingreso que percibían con la siembra de los cultivos básicos (maíz). Las cantidades consideradas en los básicos fueron reportadas de viva voz por los dueños de las parcelas.

### **6.6 Fase de Gabinete**

La fase de gabinete consistió en sintetizar y sistematizar la información obtenida después de la fase de campo. en ocasiones de manera simultanea se ordena, procesa y organiza.

Una vez realizado el proceso de la información se procedió a hacer las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

## **VII. ANALISIS DE RESULTADOS**

### **7.1 Diagnóstico de agricultura orgánica**

Uno de las características de la agricultura orgánica, es el empleo y métodos de técnicas para la conservación del suelo, agua e interacción de estos con los cultivos en condiciones de generar ecosistemas estables en equilibrio (EEE). En este punto se describe algunas de las técnicas que se están llevando a cabo en la región de estudio.

#### **7.1.1 Prácticas Vegetativas.**

Son aquellas que consideran el desarrollo de plantas, o cultivos, con la finalidad de mejorar la capacidad productiva de los terrenos, a la vez ayudan a disminuir la erosión del suelo. Las mas usadas son: la rotación de cultivos, cultivos asociados o poli cultivos, cultivos en fajas, barreras vivas, cultivos de cobertura, abonos verdes re-vegetación, cortinas rompevientos, manejo del bosque, manejo de pastizales. Las prácticas vegetativas encontradas en la zona de estudio son:

##### ***a) Rotación de cultivos.***

La rotación de cultivos se ha hecho en la región principalmente con granos básicos como lo es maíz, frijol, haba, calabaza, trigo, etc.

##### ***b) Cultivos tradicionales asociados o poli cultivos***

Los cultivos asociados se dan principalmente de la siguiente manera: maíz-frijol, haba-maíz, frijol-calabaza, trigo-calabaza, etc.

##### ***c) Cultivos en fajas.***

En el caso de los productores de la localidad, los cultivos en fajas, se han hecho para controlar la erosión se han establecido cultivos de escarda y cultivos tupidos en fajas alternas alineadas al contorno (principalmente magueyes y frutales convencionales).



#### **d) Barreras vivas**

Las barreras vivas no se hacían de forma adecuada y mucho menos se les daba algún cuidado y generalmente se hacían con magueyes, los cuales se deterioraban y su aprovechamiento se prolongaba hasta los ocho o diez, solo por tres o cuatro meses de producción única. Fotografía 2.



**Fotografía 2. Barreras vivas con maguey**



**Fotografía 3. Barreras vivas con plantación de durazno**

Actualmente se ha optado por hacer las barreras vivas con árboles frutales como se aprecia en la fotografía 3. Esto ha traído beneficios tangibles a los productores de la localidad “Vicente Guerrero” en Españita Tlaxcala, los cuales se han visto reflejados en la situación de las tierras de las parcelas y los servicios ambientales que se han mejorado a nivel micro o parcela.

#### **7.1.2 Prácticas Mecánicas.**

Son aquellas actividades realizadas con implementos agrícolas, aditamentos especiales o mano de obra y consisten en movimientos de suelo y/o material subyacente, realizados con propósitos de conservación de suelos y agua en terrenos con pendientes. Para su construcción se utilizan implementos agrícolas, maquinaria especial o mano de obra.

Las prácticas mecánicas mas comunes en la región de estudio son:

- Surcados al contorno.
- Zanjales de absorción.
- Desague (desviación)
- Terrazas.

**a) *Surcado al contorno o surcado al nivel***

Consiste en el trazado de los surcos en forma perpendicular a la pendiente natural del terreno, siguiendo las curvas de nivel. Esta práctica se ha realizado en las parcelas de la localidad además de otras prácticas complementarias de conservación, tal la formación de terrazas.

**b) *Zanjas de desague y absorción***

Estas prácticas se han hecho con el propósito de incrementar la escorrentía, facilitar el drene de excedentes e incrementar la filtración en el terreno de los escurrimientos superficiales y así aumentar la capacidad de almacenamiento.

**c) *Terrazas***

Las terrazas son terraplenes formados entre los bordos transversales de la parcela o combinación de bordos y canales, contruidos con material de excavación y perpendiculares a la pendiente del terreno. En las parcelas de estudio estas se han llevado a cabo mediante plantación de frutales. Fotografía

4





Fotografía 4. Construcción de terrazas mediante barreras vivas con árboles frutales.

### **7.1.3 Prácticas Agronómicas**

Dentro de las labores culturales, prácticas o técnicas aplicadas comúnmente a los cultivos en la región de estudio, y que inciden directa o indirectamente en la conservación del suelo encontramos.

#### **a) Labranza**

La labranza con tracción animal (labranza mínima), es un sistema o tipo de manipulación que implica el menor disturbio posible de la estructura racional del suelo y/o favorezcan la mayor cobertura de protección superficial del suelo. Fotografía 5.





Fotografía 5. Prácticas de labranza.

#### ***b) Estercoladuras***



Fotografía 6. Elaboración de Compostas.

La práctica de aplicar estiércol es de gran importancia para mantener y/o mejorar las calidades productivas del suelo, lo cual por definición es conservación del suelo. La incorporación de estiércol al suelo incide, en el mejoramiento de sus propiedades físicas como estructura, capacidad de retención de humedad, infiltración, etc. Aumenta la concentración de micro elementos. El efecto benéfico del estiércol se prolonga por varios años. En el caso de los predios de la localidad esta práctica se ha hecho de manera directa y mediante el uso de compostas. Fotografía 6.

### ***c) Uso y conservación del agua***

Dado que el agua es el factor fundamental para la producción agrícola; en los predios de la localidad se han hecho pozos de almacenamiento y estanques.

### ***d) Encalado de árboles.***



El encalado de árboles ha sido una práctica que se ha realizado de manera frecuente en los predios de la región de estudio, con la finalidad de evitar plagas y enfermedades.

Fotografía 7

Fotografía 7. Encalado de Árboles de durazno

## **7.1.4 Diagnóstico de Servicios Ambientales**

En este apartado de la investigación, se hizo un recuento de los servicios ambientales que inicialmente existían en la localidad, ya sea de manera natural o inducida. Este es un tema importante debido a que la actividad frutícola como muchas otras del sector agropecuario, no son consideradas como se debería, sin llegar a valorarse en su justa dimensión. Aquí describimos de manera breve los servicios ambientales con los que contaba la localidad antes de implantar el sistema de producción orgánica de durazno.

### **7.1.4.1 Los servicios ambientales que existían en el área de estudio antes de que se hiciera la plantación frutícola.**

#### *En cuanto a recursos hídricos.*

La situación del recurso agua es crítica en la región de estudio. La precipitación promedio anual es de 700 mm, el periodo de épocas de lluvias va de julio a septiembre, esto aunado a que no se cuenta con almacenes de agua que permitan la tenencia potencial de ella. El suelo en este lugar es muy duro,



debido a que en gran mayor es lo que se llama "tepetate" y por consiguiente es muy complicada la infiltración de agua de lluvia.

#### *En cuanto a Belleza escénica y recreación*

Sin duda, que uno de los principales servicios ambientales con los que se encuentra cada vez que se está en lugares fuera de los centros urbanos, es la belleza escénica y paz que proporciona los sitios. La localidad de "Vicente Guerrero" en Españita Tlaxcala no es la excepción.

#### *En cuanto a prevención de la erosión y formación de suelos*

El tipo de suelo que existe en este lugar es totalmente accidentado, en un 60%. Por lo que la erosión tanto por lluvia como por viento es bastante considerable, ya que bajo estas condiciones es muy complicado que no se de.

#### *En cuanto a preservación de la biodiversidad y el hábitat*

La biodiversidad de especies tanto animales como vegetales en este lugar en realidad no es mucha. En cuanto a vegetales, los principales que se encuentran son encino, ocote chino, sabino y pastizal; y respecto a fauna: tuzas, ardillas, tlacuaches, coyotes, gato montés, liebre, gavián, lechuza reptiles.

#### *En cuanto a Regulación del clima.*

El clima en este lugar es frío con régimen de lluvias en los meses de julio a septiembre. En este lugar existe una temperatura promedio anual de 22-23 grados centígrados y la precipitación promedio anual es de 700 mm. La dirección de los vientos en general es de norte a sur.

#### *Producción de oxígeno y secuestro de carbono.*

Las condiciones de aire en este lugar, aun es muy puro, pues que a pesar de su relativa cercanía con metrópolis como el distrito federal, aun no se sufre de altos grados de contaminación.

#### *En cuanto a la cobertura vegetal.*



En este sentido es claro que el lugar carece de amplia cobertura vegetal. Todo esto por las condiciones de clima, lluvia y suelos que ya se ha mencionado; sin embargo, no se puede dejar de lado que a pesar de ello, se cuenta con un importante grado de cobertura.

*En cuanto a la polinización.*

La polinización es un aspecto que se estaba dando en una medida natural, pero menor a la existente con la plantación de durazno, ya que con la flor que existe acude un mayor cantidad de polinizadores.

*Producción de alimentos y sustentabilidad de los agro ecosistemas*

En la localidad de "Vicente Guerrero" son escasas las acciones que se han implementado de medidas de sustentabilidad y la producción de alimentos es básicamente maíz, avena, frijol en lo que respecta a la producción agrícola.

**7.1.5 Diagnóstico Socioeconómico.**

En este diagnóstico, se hizo un recuento de las principales actividades económicas. Los resultados fueron: las principales actividades son la agricultura, la ganadería y en algunas ocasiones el comercio en pequeña escala. Las técnicas que se utilizan son tradicionales y las superficies donde se realizan son pequeñas. En el caso de los frutales existen pero de manera tradicional y sin manejo. Existe poca tecnología y asesoría técnica y la mano de obra es familiar con mucha migración. El ingreso que perciben los productores por trabajar sus parcelas es mínimo y en muchas ocasiones se invierte mas de lo que obtiene.

## **7.2. Percepción de los productores sobre los servicios ambientales**

La percepción social de los servicios ambientales que proporciona la agricultura orgánica en la localidad de “Vicente Guerrero” en Españita Tlaxcala, responde a la necesidad de mantener el valor para proveer de cada uno de esos recursos en cantidad y calidad. Para la percepción de el incremento en cada uno de los servicios ambientales ofrecidos por las parcelas se tomó en cuenta la apreciación personal de cada uno de los dueños de las parcelas en función de la cobertura vegetal, biodiversidad, hábitat de especies, control de la erosión, infiltración de agua, vías de comunicación, funciones ecosistémicas, acumulación de materia orgánica, producción de alimentos, belleza escénica y recreación, regulación del clima, captura de carbono, polinización, etc.

Se buscó obtener la percepción de los productores sobre el aumento de los servicios ambientales en las parcelas mediante un cuestionario, técnica que se basó en preguntas directas a los dueños de las parcelas para determinar su apreciación respecto a cada uno de los servicios ambientales anteriormente mencionados. (No obstante cabe mencionar que es obvio el incremento de cada uno de los servicios, lo cual se observa en las fotografías).

La encuesta aplicada (ver anexo 1) constó de 33 preguntas relacionadas al manejo e implementación de la agricultura orgánica (si se dedica a actividades agrícolas, si se dedica a la fruticultura orgánica, qué prácticas orgánicas realiza, etc.); así mismo lo referente a la percepción que tengan los dueños de las parcelas respecto al incremento de cada uno de los servicios ambientales (en cuanto a la duración de la cobertura vegetal, si ha aumentado la diversidad biológica en la parcela, como son las corrientes de aire en el lugar y como han cambiando, lo relacionado a las corrientes de agua y agua de lluvia, sobre la retención del suelo con la nueva plantación, sobre abejas y polinización, vías de comunicación, etc.).

La selección de las personas entrevistadas no fue complicada, puesto que en la región se contó con un universo de 10 productores, se tomó una muestra del 40%, la cual constó de cuatro productores entrevistados.

En la aplicación de la encuesta los productores se mostraron muy dispuestos, lo que obtuvo suficiente información. De acuerdo a las preguntas formuladas la información recabada fue la siguiente:

1. El 100% de los productores dijo que la principal actividad a la que se dedican en la localidad es la agricultura.
2. El 100% de los productores dijo que los principales cultivos que se siembran son el maíz, frijol, calabaza, haba y trigo.
3. Los productores cuentan con superficies pequeñas que oscilan entre una y cuatro Ha.
4. Los precios de venta de la cosecha son demasiado bajos y generalmente es para autoconsumo.
5. El 75% de los productores entrevistados se dedica a la fruticultura de cinco años para acá.
6. El 100% de los productores se dedica a la fruticultura orgánica.
7. El 100% de los productores dijo que el estiércol que se produce en las parcelas va directamente a las milpas.
8. El 75% de los productores cosecha producción de buena calidad de los frutales, debido a que los árboles son de variedades mejoradas.
9. El 100% de los productores expresó que el dedicarse a la fruticultura no implica que no puedan dedicarse a los cultivos básicos. La fruticultura no interfiere con los granos básicos.
10. El 100% de los productores dijo que las condiciones climatológicas en la región son muy favorables para fruticultura.
11. El 100% de los productores indicó que ahora ya no son rentables los cultivos básicos, y que anteriormente si lo eran, al menos un poco más. Este fue un motivo importante para decir dedicarse a la fruticultura además de la asesoría técnica.



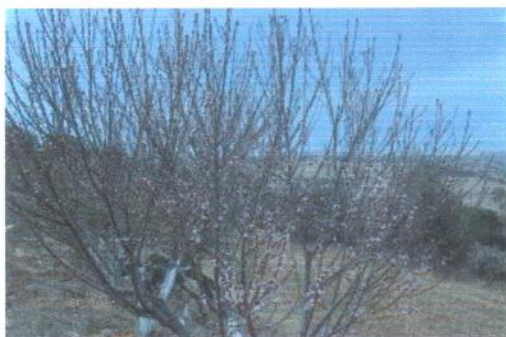
12. El 100% de los productores dijo que uno de los objetivos primordiales por los cuales han sembrado frutales es por que esperan recibir mayor ingreso.
13. El 100% de los productores comentó que además de el beneficio directo de obtener frutos para consumo y venta, la fruticultura ha impactado de manera positiva socialmente en rubros como aumento de empleo en la localidad, incremento del ingreso de los propios productores, mejoramiento del medio ambiente, mejoramiento e incremento del valor de las parcelas; así como un mejor aprovechamiento de ellas, reducción de la migración, uso de nueva tecnología, mejor calidad de los alimentos, etc.
14. El 100% de los productores declaró que la cobertura vegetal verde con los frutales es de nueve meses contra cinco de los básicos por año. Se aprecia que con esto se vio beneficiado de manera directa el servicio ambiental de cobertura vegetal.
15. El 100% de los productores expresó que con la plantación de fruticultura



Fotografía 8. Abeja polinizando.

provocó un número considerable de abejas en las parcelas y mucho más cuando los frutales están en floración. Incrementando de manera considerable el servicio ambiental de polinización, diversidad biológica, y refugio de especies. Fotografía 8.

16.El 100% de los productores dijo que debido a que la localidad es un sitio



**Fotografía 9. Belleza escénica. Las variedades durante la floración el paisaje es agradable a la vista.**

turístico, los visitantes, cuando los frutales están en etapa de floración, comentan que se ve muy bonito. Respecto a esto se concluye que el servicio ambiental belleza escénica se ha visto beneficiado.

**Fotografía 9.**

17.El 100% de los productores declaró que debido a la plantación de frutales las corrientes de aire han cambiado; es decir, las plantaciones lo atajan y ya no llega de lleno a las parcelas, evitando desastres en los cultivos básicos, evitando la erosión de las parcelas. Se puede deducir que los servicios ambientales de proceso de formación de suelos, control de erosión.

18.El 100% de los productores declaró que debido a la plantación de frutales el comportamiento del agua de lluvia ha cambiado; es decir hay mayor retención de agua, ya no cae de golpe, se lleva menos suelo; viéndose beneficiado el servicio ambiental de proceso de formación de suelos, oferta e infiltración de agua, control de erosión.

19.El 100% de los productores expresó que con la plantación de frutales han aparecido especies locales en las parcelas, principalmente abejas,



**Fotografía 10. Nido de pájaro**

pájaros y ardillas. Beneficiando de manera directa los servicios ambientales de polinización, incrementos de la biodiversidad, incremento en las funciones de los ecosistemas, refugio de especies y hábitat de especies locales. **Fotografía 10.**



20. El 100% de los productores coincidió que con el aumento de la cobertura vegetal con frutales de durazno, se está beneficiando de manera directa al medio ambiente en varios aspectos. En lo que respecta a la producción de alimentos. Incremento en la cobertura vegetal que propicia un ciclo de vida a la naturaleza mas compatible con el medio social. Fotografía 11.



Fotografía 11. Plantaciones arbóreas y cambios en el paisaje rural.

Es importante mencionar que las respuestas de los productores se dieron de manera natural en cada uno y que existió una gran homogeneidad en dichas respuestas.



## 7.3 EVALUACION FINANCIERA.

### 7.3.1 presupuesto de inversión para la plantación de durazno.

El Presupuesto de Inversión para la plantación de durazno se detalla a continuación de acuerdo a la infraestructura que se requiere. Se detalla en activos fijos diferidos y capital de trabajo. Cuadro 6.

|                                  | Cantidad | Unidad     | \$ / unidad | Total         |
|----------------------------------|----------|------------|-------------|---------------|
| <b>A ACTIVOS FIJOS</b>           |          |            |             | <b>22,846</b> |
| TERRENO (ha)                     | 0.25     | ha         | 20,000      | 0             |
| TERRENO (ha)                     | 1        | ha         | 20,000      | 0             |
| Acondicionamiento del terreno    | 1.25     | ha         | 1000        | 0             |
| OBRA CIVIL                       |          |            |             | <b>3,550</b>  |
| Manguera 1.5" enterrada          | 18       | jornales   | 100.00      | 1,800         |
| Acondicionamiento Camino         | 2.5      | hr caterpi | 700         | 1,750         |
| <b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>       |          |            |             | <b>14,113</b> |
| Motobomba (2 h p)                | 1        | pza        | 1900        | 1,900         |
| Motobomba (13 H p)               | 1        | pza        | 4740        | 4,740         |
| Accesorios motobombas            | 8        | pza        | 144         | 1,152         |
| Contenedores                     | 5        | pza        | 700         | 3,500         |
| Accesorios contenedores          | 6        | pzas       | 61          | 366           |
| Conexiones rápidas 1.5"          | 4        | pza        | 125         | 500           |
| Aspersor (bomba manual)          | 2        | pza        | 500         | 1,000         |
| Tijeras podar (F2)               | 1        | pza        | 580         | 580           |
| Tijeras podar (F5)               | 1        | pza        | 100         | 100           |
| Tijerón                          | 2        | pza        | 80          | 160           |
| Serrucho                         | 2        | pza        | 60          | 120           |
| <b>MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b> |          |            |             | <b>5,178</b>  |
| Manguera ¾"                      | 200      | m          | 8.5         | 1,700         |
| Manguera de 1.5" *               | 400      | m          | 2.5         | 1,008         |
| Manguera 2" (bombero)            | 30       | m          | 13.33       | 400           |
| Palas                            | 6        | pza        | 90          | 540           |
| Carretillas                      | 2        | pza        | 450         | 900           |
| Pico                             | 3        | pza        | 90          | 270           |
| Cubetas metálicas                | 3        | pza        | 40          | 120           |
| Machete                          | 2        | pza        | 65          | 130           |
| Brocha                           | 3        | pza        | 15          | 45            |
| Navaja (cuchillo)                | 1        | pza        | 40          | 40            |
| Navaja                           | 1        | pza        | 25          | 25            |
| <b>B ACTIVOS DIFERIDOS</b>       |          |            |             | <b>45,534</b> |
| <b>GASTOS EN GESTION</b>         |          |            |             | <b>950</b>    |
| Gestiones maquinaria             | 3        | día        | 100         | 300           |
| Gestión (plantas)                | 5        | día        | 100         | 500           |
| Cotizaciones y compras diversas  | 4        | viajes     | 200         | 800           |
| Teléfono                         | 200      | minutos    | 4           | 800           |
| <b>GASTOS PRE-OPERATIVOS</b>     |          |            |             | <b>30307</b>  |
| Fletes (cont. y motobom.)        | 2        | viajes     | 125         | 250           |
| Fletes (cont. y motobom.)        | 2        | viajes     | 200         | 400           |
| MO (supervisión zanjas y cepas)  | 4        | día        | 100         | 400           |
| Compra de Plantas                | 850      | planta     | 27          | 22950         |
| Lombricomposta                   | 5.15     | ton        | 1509        | 7862          |
| Elaboración AOC (Bocashi)1       | 6        | ton        | 300         | 1800          |
| Elaboración AOC (Bocashi)2       | 11       | ton        | 340         | 3740          |
| <b>PUESTA EN MARCHA</b>          |          |            |             | <b>14,277</b> |
| Preparación plantación (terreno) | 300      | plantas    | 17.08       | 5124          |
| Preparación plantación (terreno) | 550      | plantas    | 48.76       | 26818         |
| Siembra o trasplante             | 300      | plantas    | 6.8         | 2040          |
| Siembra o trasplante             | 550      | plantas    | 12.38       | 6761          |
| Mantenimiento año 1 <sup>1</sup> | 300      | plantas    | 9           | 2700          |
| Mantenimiento año 1              | 550      | plantas    | 11.47       | 6308          |
| <b>C CAPITAL DE TRABAJO</b>      |          |            |             | <b>6,127</b>  |
| <b>TOTAL</b>                     |          |            |             | <b>74,507</b> |

Elaboración con datos retomados de Cruz, 2005.

### 7.3.2 Reinversiones anuales

En el presupuesto de reinversión toma en cuenta aquellos activos que su vida económica finaliza durante la operación del proyecto y que se requiere reponerlos para continuar su funcionamiento del proyecto. Cuadro 7.

| Cuadro 7. Reinversiones Anuales |                             |        |          |      |   |   |   |        |     |   |        |       |      |        |    |
|---------------------------------|-----------------------------|--------|----------|------|---|---|---|--------|-----|---|--------|-------|------|--------|----|
| CONCEPTOS                       |                             | UNIDAD | CANTIDAD | AÑOS |   |   |   |        |     |   |        |       |      |        |    |
|                                 |                             |        |          | 0    | 1 | 2 | 3 | 4      | 5   | 6 | 7      | 8     | 9    | 10     | 11 |
| Terreno                         |                             |        |          |      |   |   |   |        |     |   |        |       |      |        |    |
| 1.1                             | Terreno                     | Ha.    | 1.25     | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 0     | 0    | 0      | 0  |
| Maquinaria y Equipo             |                             |        |          |      |   |   |   |        |     |   |        |       |      |        |    |
| 2.1                             | Motobomba (2 Hp)            | Pieza  | 1        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 1,900 | 0    | 0      | 0  |
| 2.2                             | Motobomba (13 Hp)           | Pieza  | 1        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 4,740 | 0    | 0      | 0  |
| 2.3                             | Accesorios motobom. (2 Hp)  | Pieza  | 2        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 288    | 0     | 0    | 0      | 0  |
| 2.4                             | Accesorios motobom. (13 Hp) | Pieza  | 6        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 864    | 0     | 0    | 0      | 0  |
| 2.5                             | Contenedores                | Pieza  | 5        | 0    | 0 | 0 | 0 | 3,500  | 0   | 0 | 3,500  | 0     | 0    | 3,500  | 0  |
| 2.6                             | Accesorios de contenedores  | Pieza  | 6        | 0    | 0 | 0 | 0 | 366    | 0   | 0 | 366    | 0     | 0    | 366    | 0  |
| 2.7                             | Conecciones rápidas 1.5 "   | Pieza  | 4        | 0    | 0 | 0 | 0 | 500    | 0   | 0 | 500    | 0     | 0    | 500    | 0  |
| 2.8                             | Aspersor                    | Pieza  | 2        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 0     | 0    | 0      | 0  |
| 2.9                             | Tijeras de podar            | Pieza  | 1        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 0     | 0    | 0      | 0  |
| 2.10                            | Tijeras de podar            | Pieza  | 1        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 0     | 0    | 0      | 0  |
| 2.1                             | Tijerón                     | Pieza  | 2        | 0    | 0 | 0 | 0 | 160    | 0   | 0 | 160    | 0     | 0    | 160    | 0  |
| 2.1                             | Serrucho                    | Pieza  | 2        | 0    | 0 | 0 | 0 | 120    | 0   | 0 | 120    | 0     | 0    | 120    | 0  |
| Materiales y herramientas       |                             |        |          |      |   |   |   |        |     |   |        |       |      |        |    |
| 3.1                             | Manguera ¾"                 | Metro  | 200      | 0    | 0 | 0 | 0 | 1,700  | 0   | 0 | 1,700  | 0     | 0    | 1,700  | 0  |
| 3.2                             | Manguera 1.5 "              | Metro  | 400      | 0    | 0 | 0 | 0 | 1008   | 0   | 0 | 1008   | 0     | 0    | 1008   | 0  |
| 3.3                             | Manguera 2" (bombero)       | Metro  | 30       | 0    | 0 | 0 | 0 | 400    | 0   | 0 | 400    | 0     | 0    | 400    | 0  |
| 3.4                             | Pala                        | Pieza  | 6        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 0     | 0    | 0      | 0  |
| 3.5                             | Carretillas                 | Pieza  | 2        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 0     | 0    | 0      | 0  |
| 3.6                             | Pico                        | Pieza  | 3        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 0     | 0    | 0      | 0  |
| 3.7                             | Cubetas metálicas           | Pieza  | 3        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 120 | 0 | 0      | 0     | 120  | 0      | 0  |
| 3.8                             | Machete                     | Pieza  | 2        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 0     | 0    | 0      | 0  |
| 3.9                             | Brocha                      | Pieza  | 3        | 0    | 0 | 0 | 0 | 45     | 0   | 0 | 45     | 0     | 0    | 45     | 0  |
| 3.10                            | Navaja                      | Pieza  | 2        | 0    | 0 | 0 | 0 | 0      | 0   | 0 | 0      | 0     | 0    | 0      | 0  |
| TOTAL                           |                             |        |          | 0    | 0 | 0 | 0 | 7798.9 | 120 | 0 | 8950.9 | 0     | 6760 | 7798.9 | 0  |

Fuente: Elaboración propia



### 7.3.3 Vida útil y valor de desecho

El valor de rescate de los activos se detalla en el año que se reinvierten los activos para la continuación de la producción. Cuadro 8.

| Cuadro 8. Valor de rescate de activos fijos al final del periodo de análisis del proyecto |         |            |         |           |     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|---------|-----------|-----|--------------|
| CONCEPTOS                                                                                 | VALOR   | AÑO DE     | PERIODO | DEPRECIA. | DEP | VALOR DE     |
|                                                                                           | INICIAL | ULT. ADQ.* | DE USO  | ANUAL     | TOT | RESCATE      |
| <b>1 TERRENO</b>                                                                          | 28,250  | 1          | 12      | 0         | 0   | 28,250       |
| <b>2 MAQUINARIA Y EQUIPO</b>                                                              |         |            |         |           |     |              |
| Motobomba (2 Hp)                                                                          | 1900    | 9          | 8       | 238       |     | 950          |
| Motobomba (13 Hp)                                                                         | 4740    | 9          | 8       | 593       |     | 2370         |
| Accesorios motobom. (2 Hp)                                                                | 288     | 7          | 6       | 48        |     | 0            |
| Accesorios motobom. (13 Hp)                                                               | 864     | 7          | 6       | 144       |     | 0            |
| Contenedores                                                                              | 3,500   | 10         | 3       | 1167      |     | 0            |
| Accesorios de contenedores                                                                | 366     | 10         | 3       | 122       |     | 0            |
| Conecciones rápidas 1.5 "                                                                 | 500     | 10         | 3       | 167       |     | 0            |
| Aspersor                                                                                  | 1,000   | 1          | 12      | 83        |     | 0            |
| Tijeras de podar                                                                          | 580     | 1          | 12      | 48        |     | 0            |
| Tijeras de podar                                                                          | 100     | 1          | 12      | 8         |     | 0            |
| Tijerón                                                                                   | 160     | 10         | 3       | 53        |     | 0            |
| Serrucho                                                                                  | 120     | 10         | 3       | 40        |     | 0            |
| <b>3 MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>                                                        |         |            |         |           |     |              |
| Manguera ¾"                                                                               | 1,700   | 10         | 3       | 567       |     | 0            |
| Manguera 1.5 "                                                                            | 1008    | 10         | 3       | 336       |     | 0            |
| Manguera 2" (bombero)                                                                     | 399.9   | 10         | 3       | 133       |     | 0            |
| Pala                                                                                      | 540     | 1          | 12      | 45        |     | 0            |
| Carretillas                                                                               | 900     | 1          | 12      | 75        |     | 0            |
| Pico                                                                                      | 270     | 1          | 12      | 23        |     | 0            |
| Cubetas metálicas                                                                         | 120     | 9          | 4       | 30        |     | 0            |
| Machete                                                                                   | 130     | 1          | 12      | 11        |     | 0            |
| Brocha                                                                                    | 45      | 10         | 3       | 15        |     | 0            |
| Navaja                                                                                    | 65      | 1          | 12      | 5         |     | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                                                              |         |            |         |           |     | <b>31570</b> |

Fuente: Elaboración propia

\*Última Adquisición



### 7.3.4 Depreciación

Dentro del proyecto existirán obras civiles, herramientas para la producción, motobombas, accesorios, contenedores, tijeras, aspersor, entre otros que serán necesarios reponerlos para la continuación de la producción. En el cuadro 9 se detalla la depreciación anual de los activos fijos y amortización de activos diferidos.

| Cuadro 9. Depreciación de activos fijos |                             |               |           |              |      |                |              |
|-----------------------------------------|-----------------------------|---------------|-----------|--------------|------|----------------|--------------|
| CONCEPTOS                               |                             | VALOR INICIAL | VIDA ÚTIL | DEPRECIACIÓN |      | VALOR RESIDUAL | VALOR REPOS. |
|                                         |                             |               |           | VALOR        | %    |                |              |
| A                                       | ACTIVOS FIJOS               |               |           |              |      |                |              |
| 1                                       | Terreno                     |               |           |              |      |                |              |
| 1.1                                     | Terreno                     |               |           |              |      |                |              |
| 2                                       | Maquinaria y Equipo         |               |           |              |      |                |              |
| 2.1                                     | Motobomba (2 Hp)            | 1900          | 8         | 237.5        | 12.5 | 0              | 1900         |
| 2.2                                     | Motobomba (13 Hp)           | 4740          | 8         | 592.5        | 12.5 | 0              | 4740         |
| 2.3                                     | Accesorios motobom. (2 Hp)  | 288           | 6         | 48.0         | 16.7 | 0              | 288          |
| 2.4                                     | Accesorios motobom. (13 Hp) | 864           | 6         | 144.0        | 16.7 | 0              | 864          |
| 2.5                                     | Contenedores                | 3,500         | 3         | 1166.7       | 33.3 | 0              | 3500         |
| 2.6                                     | Accesorios de contenedores  | 366           | 3         | 122.0        | 33.3 | 0              | 366          |
| 2.7                                     | Conecciones rápidas 1.5 "   | 500           | 3         | 166.7        | 33.3 | 0              | 500          |
| 2.8                                     | Aspersor                    | 1,000         | 12        | 83.3         | 8.3  | 0              | 1000         |
| 2.9                                     | Tijeras de podar            | 580           | 12        | 48.3         | 8.3  | 0              | 580          |
| 2.10                                    | Tijeras de podar            | 100           | 12        | 8.3          | 8.3  | 0              | 100          |
| 2.11                                    | Tijerón                     | 160           | 3         | 53.3         | 33.3 | 0              | 160          |
| 2.12                                    | Serrucho                    | 120           | 3         | 40.0         | 33.3 | 0              | 120          |
| 3                                       | Materiales y herramientas   |               |           |              |      |                |              |
| 3.1                                     | Manguera ¾"                 | 1,700         | 3         | 566.7        | 33.3 | 0              | 1700         |
| 3.2                                     | Manguera 1.5 "              | 1008          | 3         | 336.0        | 33.3 | 0              | 1008         |
| 3.3                                     | Manguera 2" (bombero)       | 399.9         | 3         | 133.3        | 33.3 | 0              | 399.9        |
| 3.4                                     | Pala                        | 540           | 12        | 45.0         | 8.3  | 0              | 540          |
| 3.5                                     | Carretillas                 | 900           | 12        | 75.0         | 8.3  | 0              | 900          |
| 3.6                                     | Pico                        | 270           | 12        | 22.5         | 8.3  | 0              | 270          |
| 3.7                                     | Cubetas metálicas           | 120           | 4         | 30.0         | 25.0 | 0              | 120          |
| 3.8                                     | Machete                     | 130           | 12        | 10.8         | 8.3  | 0              | 130          |
| 3.9                                     | Brocha                      | 45            | 3         | 15.0         | 33.3 | 0              | 45           |
| 3.10                                    | Navaja                      | 65            | 12        | 5.4          | 8.3  | 0              | 65           |
| TOTAL                                   |                             |               |           |              |      |                | 19295.9      |

Fuente: Elaboración propia.

### 7.3.5 Presupuestos de costos de operación

La estructuración del presupuesto de costos de operación se hizo sobre la base de las necesidades de materias primas, insumos, etc necesarios para que el proyecto funcione a la capacidad que puede alcanzar en las condiciones normales de trabajo.

Se hizo la clasificación de los rubros que componen el presupuesto de operación: costos variables y costos fijos. En los costos variables se consideró la mano de obra y los insumos necesarios para producir en cada uno de los años del proyecto. En los costos fijos se considero la renta de la tierra \$1200/ha. mano de obra, insumos, servicios y gastos de administración, estos últimos no se pagan en el proyecto. Cuadro 10.

| Cuadro 10. Presupuesto de costos de operación                                 |                   |        |        |        |        |        |                 |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CONCEPTOS                                                                     | OPERACIÓN / AÑO   |        |        |        |        |        |                 |        |        |        |        |        |        |
|                                                                               | Capacidad Inicial |        |        |        |        |        | Capacidad Final |        |        |        |        |        |        |
|                                                                               | 0                 | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6               | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     |
|                                                                               | 0%                | 0%     | 6%     | 40%    | 70%    | 100%   | 100%            | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   |
| A COSTOS VARIABLES                                                            | 0                 | 1619   | 2769   | 10300  | 16087  | 19964  | 19964           | 19964  | 19964  | 19964  | 19964  | 19964  | 19964  |
| 1 Mano de obra                                                                | 0                 | 551    | 827    | 2,216  | 3,144  | 4,018  | 4,018           | 4,018  | 4,018  | 4,018  | 4,018  | 4,018  | 4,018  |
| 2 Insumos                                                                     | 0                 | 1,063  | 1,942  | 8,084  | 12,943 | 15,946 | 15,946          | 15,946 | 15,946 | 15,946 | 15,946 | 15,946 | 15,946 |
| B COSTOS FIJOS                                                                | 0                 | 14012  | 10823  | 12685  | 13144  | 15177  | 15177           | 15177  | 15177  | 15177  | 15177  | 15177  | 15177  |
| 1 Mano de obra                                                                | 0                 | 2313   | 1,713  | 2,430  | 1,964  | 1,897  | 1,897           | 1,897  | 1,897  | 1,897  | 1,897  | 1,897  | 1,897  |
| 2 Insumos                                                                     | 0                 | 2249   | 1110   | 980    | 980    | 980    | 980             | 980    | 980    | 980    | 980    | 980    | 980    |
| 3 Servicios                                                                   |                   | 4300   | 4100   | 5375   | 6300   | 8400   | 8400            | 8400   | 8400   | 8400   | 8400   | 8400   | 8400   |
| 4 Renta del terreno                                                           |                   | 2750   | 1500   | 1500   | 1500   | 1500   | 1500            | 1500   | 1500   | 1500   | 1500   | 1500   | 1500   |
| 5 Gastos de administración                                                    | 0                 | 2400   | 2400   | 2400   | 2400   | 2400   | 2400            | 2400   | 2400   | 2400   | 2400   | 2400   | 2400   |
| TOTAL                                                                         | 0                 | 15,631 | 13,592 | 22,985 | 29,231 | 35,141 | 35,141          | 35,141 | 35,141 | 35,141 | 35,141 | 35,141 | 35,141 |
| Total en el proyecto*                                                         |                   | 13,231 | 11,192 | 20,585 | 26,831 | 32,741 | 32,741          | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 |
| *No se consideran los Gastos de Administración por que son gastos implícitos. |                   |        |        |        |        |        |                 |        |        |        |        |        |        |



7.3.6 Presupuesto de capital de trabajo

El capital de trabajo o capital de explotación es aquel necesario para comprar bienes de servicio que se utilizan en las actividades de producción, distribución y ventas del proyecto y se entrega durante el ciclo de producción. Se caracteriza porque se recupera cuando se venden los productos origen del proyecto y por tanto se tendrá disponible para ser utilizado en el ciclo de producción siguiente. Se consideró como el 90% del total de los costos de operación. Cuadro 11.

| Cuadro 11. Presupuesto de capital de trabajo |                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CONCEPTOS                                    | CAPACIDAD INICIAL |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                                              | 0                 | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     |
|                                              | 0%                | 0%     | 6%     | 40%    | 70%    | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   |
| A COSTOS DE OPERACIÓN                        | 0                 | 13,231 | 11,192 | 20,585 | 26,831 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 |
| B CAPITAL DE TRABAJO*                        | 0                 | 11908  | 10073  | 18527  | 24148  | 29467  | 29467  | 29467  | 29467  | 29467  | 29467  | 29467  | 29467  |

Nota: el capital de trabajo se consideró como el 90% del total de los costos de operación.

| CAPITAL INCREMENTAL DE TRABAJO |                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CONCEPTOS                      | Capacidad Inicial |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                                | 0                 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    |
|                                | 0%                | 0%    | 6%    | 40%   | 70%   | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  | 100%  |
| A COSTOS DE OPERACIÓN          | 0                 | 8942  | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 | 2,400 |
| B CAPITAL DE TRABAJO           |                   | 11908 | 10073 | 18527 | 24148 | 29467 | 29467 | 29467 | 29467 | 29467 | 29467 | 29467 | 29467 |
| C CAP. INCREMENTAL DE TRAB.    | 0                 | 5480  | -1835 | 8454  | 5621  | 5319  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

Fuente: Elaboración propia.



### 7.3.7 Presupuesto de ingresos

Ésta constituido por todos los ingresos y beneficios que se obtienen en el proyecto valorizados a precios de mercado actuales y constantes. Para el proyecto se consideran dos escenarios diferentes. El escenario 1 representa producción alta y precios altos y el escenario 2 producción baja y precios bajos.

Volumen de producción. En este caso se considera la cantidad producida en dos calidades diferentes, donde el 70% de la producción es de primera calidad y el 30 % de segunda calidad.

Precio de ventas del producto. En este caso se consideró el precio a dos niveles diferentes. Para el escenario 1 el precio de la producción de primera calidad es \$10.00 pesos por kg. y el de segunda calidad es \$ 6.00 pesos . Para el escenario 2 el precio de la producción de primera calidad es de \$8.00 y \$5.00 pesos para el de segunda calidad.

El ingreso se obtuvo de multiplicar el precio del producto por la cantidad producida.

Cuadro 12. Presupuesto de ingresos

| Escenario Num. 1 Presupuesto de ingresos |                             |    |    |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------|-----------------------------|----|----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Precios altos y producción alta (30 kg)  |                             |    |    |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CONCEPTOS                                |                             | 0  | 1  | 2     | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     |
|                                          |                             | 0% | 0% | 6%    | 40%    | 70%    | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   |
| A                                        | 70 % Prod. 1ª. Calidad (kg) | 0  | 0  | 1440  | 10200  | 17850  | 25500  | 25500  | 25500  | 25500  | 25500  | 25500  | 25500  | 25500  |
| B                                        | Precio 1a. Calidad (pesos)  | 10 | 10 | 10    | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     |
| Subtotal (pesos)                         |                             | 0  | 0  | 14400 | 102000 | 178500 | 255000 | 255000 | 255000 | 255000 | 255000 | 255000 | 255000 | 255000 |
| C                                        | Prod. Dur. 2a. Calidad (kg) | 0  | 0  | 1008  | 7140   | 12495  | 17850  | 17850  | 17850  | 17850  | 17850  | 17850  | 17850  | 17850  |
| D                                        | Precio 2a. Calidad (pesos)  | 6  | 6  | 6     | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      |
| Subtotal (pesos)                         |                             | 0  | 0  | 6048  | 42840  | 74970  | 107100 | 107100 | 107100 | 107100 | 107100 | 107100 | 107100 | 107100 |
| E                                        | Otros ingresos              | 0  | 0  |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| TOTAL                                    |                             | 0  | 0  | 20448 | 144840 | 253470 | 362100 | 362100 | 362100 | 362100 | 362100 | 362100 | 362100 | 362100 |

| Escenario Num. 2 Presupuesto de ingresos |                             |    |    |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------|-----------------------------|----|----|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Precios bajos y producción baja (18 kg)  |                             |    |    |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| CONCEPTOS                                |                             | 0  | 1  | 2      | 3     | 4     | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     |
|                                          |                             | 0% | 0% | 6%     | 40%   | 70%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   | 100%   |
| A                                        | Prod. Dur. 1ª. Calidad (kg) | 0  | 0  | 642.6  | 4284  | 7497  | 10710  | 10710  | 10710  | 10710  | 10710  | 10710  | 10710  | 10710  |
| B                                        | Precio 1a. Calidad (pesos)  | 8  | 8  | 8      | 8     | 8     | 8      | 8      | 8      | 8      | 8      | 8      | 8      | 8      |
| Subtotal (pesos)                         |                             | 0  | 0  | 5140.8 | 34272 | 59976 | 85680  | 85680  | 85680  | 85680  | 85680  | 85680  | 85680  | 85680  |
| C                                        | Prod. Dur. 2a. Calidad (kg) | 0  | 0  | 275    | 1836  | 3213  | 4590   | 4590   | 4590   | 4590   | 4590   | 4590   | 4590   | 4590   |
| D                                        | Precio 2a. Calidad (pesos)  | 5  | 5  | 5      | 5     | 5     | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |
| Subtotal (pesos)                         |                             | 0  | 0  | 1377   | 9180  | 16065 | 22950  | 22950  | 22950  | 22950  | 22950  | 22950  | 22950  | 22950  |
| E                                        | Otros ingresos              | 0  |    |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
| TOTAL                                    |                             | 0  | 0  | 6518   | 43452 | 76041 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 |
| Fuente: Elaboración Brónica              |                             |    |    |        |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |

Fuente: Elaboración Propia

### 7.3.8 Financiamiento

El financiamiento del proyecto está a cargo de dos fuentes. La fuente interna que son las aportaciones de los productores y esta dada por la cantidad de \$19328 pesos. La fuente externa que es un crédito por la cantidad de \$ 57929 pesos. Cuadro 13.

**Cuadro 13. Financiamiento**

| CONCEPTOS                   | INVERSIÓN     | FINANCIAMIENTO |           |               |
|-----------------------------|---------------|----------------|-----------|---------------|
|                             |               | RECURSOS       | CRÉDITO   |               |
|                             |               | PROPIOS        | %         | VALOR         |
| <b>A ACTIVOS FIJOS</b>      | <b>22,846</b> | <b>3550</b>    | <b>42</b> | <b>19296</b>  |
| 1 Terreno                   | 0             | 0              | 0         | 0             |
| 2 Obra Civil                | 3,550         | 3,550          | 0         | 0             |
| 3 Maquinaria y equipo       | 14,118        | 0              | 100       | 14,118        |
| 4 Materiales y herramientas | 5,178         | 0              | 100       | 5,178         |
| <b>B ACTIVOS DIFERIDOS</b>  | <b>45534</b>  | <b>11557</b>   | <b>81</b> | <b>33977</b>  |
| 1 Gastos de gestión         | 950           | 950            | 0         | 0             |
| 2 Gastos preoperativos      | 30307         | 10607          | 65        | 19700         |
| 3 Puesta en marcha          | 14,277        | 0              | 100       | 14,277        |
| <b>C CAPITAL DE TRABAJO</b> | <b>6127</b>   | <b>1470</b>    | <b>76</b> | <b>4657</b>   |
| <b>D TOTAL</b>              | <b>74,507</b> | <b>16,578</b>  | <b>65</b> | <b>57,929</b> |

Fuente: Elaboración propia



### **7.3.9 Análisis financiero**

Para la evaluación financiera se utilizó los siguientes indicadores: Valor Actual Neto (VAN), la relación Beneficio Costo (B/C) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

Se utilizó la tasa de actualización de 12 % y se obtuvo del promedio de las tasas pasivas por depósitos a plazos de 360 días.

Gittinger, (2002), menciona que la elección de la tasa de actualización siempre ha sido un problema y que “En la práctica, la tasa se elige sencillamente por métodos empíricos: el 12% parece ser una elección muy frecuente, y casi todos los países parecen estimar que esa tasa se encuentra comprendida entre el 8 y 15 %. Esta es una práctica que puede ser usada para cualquier tipo de proyecto, indistintamente de la moneda a utilizarse.

#### **7.3.9.1 Análisis financiero para el escenario uno**

##### **a) Flujo de fondos escenario uno**

El estado de flujo de caja, muestra el movimiento del efectivo que sale e ingresa al proyecto, en tal sentido el cuadro 10, indica estos movimientos financieros durante el horizonte de plantación (12 años) y donde se puede observar que el proyecto obtendrá utilidad a partir del segundo año de operación, la inversión en activos fijos se refleja en los costos a través de las depreciaciones anuales. Cuadro 14.

Cuadro 14. Flujo de fondos para el escenario uno

| FLUJO DE FONDOS                      |                                  |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|--------------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| CONCEPTOS                            | PERIODO DE ANÁLISIS DE PROYECTOS |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|                                      | 0                                | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             | 6             | 7             | 8             | 9             | 10            | 11            | 12            |
| <b>A COSTOS</b>                      | <b>74507</b>                     | <b>18711</b>  | <b>18750</b>  | <b>35285</b>  | <b>38362</b>  | <b>45859</b>  | <b>32741</b>  | <b>32741</b>  | <b>32741</b>  | <b>32741</b>  | <b>39501</b>  | <b>32741</b>  | <b>32741</b>  |
| 1 Inversiones <sup>1</sup>           | 74507                            | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             |
| 2 Reinversiones <sup>2</sup>         | 0                                | 0             | 0             | 0             | 0             | 7798.9        | 0             | 0             | 0             | 0             | 6760          | 0             | 0             |
| 3 Costos de operación <sup>3</sup>   |                                  | 13,231        | 20,585        | 26,831        | 32,741        | 32,741        | 32,741        | 32,741        | 32,741        | 32,741        | 32,741        | 32,741        | 32,741        |
| 4 Cap. Incr. De trabajo <sup>4</sup> | 0                                | 5480          | -1835         | 8454          | 5621          | 5319          | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             |
| <b>B BENEFICIOS</b>                  | <b>0</b>                         | <b>0</b>      | <b>20448</b>  | <b>144840</b> | <b>253470</b> | <b>362100</b> | <b>362100</b> | <b>362100</b> | <b>362100</b> | <b>362100</b> | <b>362100</b> | <b>362100</b> | <b>421787</b> |
| 1 Ingresos totales <sup>5</sup>      | 0                                | 0             | 20448         | 144840        | 253470        | 362100        | 362100        | 362100        | 362100        | 362100        | 362100        | 362100        | 362100        |
| 2 Recuperación C. T. <sup>6</sup>    | 0                                | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 28117         |
| 3 Valor residual <sup>7</sup>        | 0                                | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 0             | 31570         |
| <b>C FLUJO DE FONDOS</b>             | <b>-74507</b>                    | <b>-18711</b> | <b>1698.1</b> | <b>109555</b> | <b>215108</b> | <b>316241</b> | <b>329359</b> | <b>329359</b> | <b>329359</b> | <b>329359</b> | <b>322599</b> | <b>329359</b> | <b>389046</b> |

Elaboración Propia con datos de:

- 1 Datos tomados de anexo 4
- 2 Datos tomados de cuadro 3
- 3 Datos tomados de cuadro 5
- 4 Datos tomados de cuadro 6
- 5 Datos tomados de cuadro 7
- 6 Datos tomados de cuadro 6
- 7 Datos tomados de cuadro 4

**b) Cálculo de los indicadores de rentabilidad para el escenario uno.**

Para llevar acabo el cálculo de los indicadores de rentabilidad se consideró la tabla de datos que muestra el cuadro 15.

**Cuadro 15. Indicadores de rentabilidad para el escenario uno**

| <b>COSTOS Y BENEFICIOS TOTALES ACTUALIZADOS</b> |           |            |                                   |               |                |                |
|-------------------------------------------------|-----------|------------|-----------------------------------|---------------|----------------|----------------|
| <b>AÑO</b>                                      | <b>CT</b> | <b>BBT</b> | <b><math>(1+0.12)^{-t}</math></b> | <b>CTA</b>    | <b>BBTA</b>    | <b>FNA</b>     |
| 0                                               | 74507     | 0          | <b>1</b>                          | 74507         | 0              | -74507         |
| 1                                               | 18711     | 0          | <b>0.8929</b>                     | 16706         | 0              | -16706         |
| 2                                               | 18750     | 20448      | <b>0.7972</b>                     | 14947         | 16301          | 1354           |
| 3                                               | 35285     | 144840     | <b>0.7118</b>                     | 25115         | 103094         | 77979          |
| 4                                               | 38362     | 253470     | <b>0.6355</b>                     | 24380         | 161085         | 136705         |
| 5                                               | 45859     | 362100     | <b>0.5674</b>                     | 26022         | 205465         | 179444         |
| 6                                               | 32741     | 362100     | <b>0.5066</b>                     | 16587         | 183440         | 166853         |
| 7                                               | 32741     | 362100     | <b>0.4523</b>                     | 14809         | 163778         | 148969         |
| 8                                               | 32741     | 362100     | <b>0.4039</b>                     | 13224         | 146246         | 133023         |
| 9                                               | 32741     | 362100     | <b>0.3606</b>                     | 11807         | 130577         | 118770         |
| 10                                              | 39501     | 362100     | <b>0.3220</b>                     | 12718         | 116587         | 103868         |
| 11                                              | 32741     | 362100     | <b>0.2875</b>                     | 9412          | 104095         | 94683          |
| 12                                              | 32741     | 421787     | <b>0.2567</b>                     | 8404          | 108262         | 99858          |
| <b>TOTAL</b>                                    |           |            |                                   | <b>268637</b> | <b>1438930</b> | <b>1170293</b> |

**VAN        1170293**  
**B/C        5.4**  
**TIR        58.000**

Donde:

CT: Costos Totales

BBT: Beneficios Brutos Totales

CTA: Costos Totales Actualizados

BBTA: Beneficios Brutos Totales Actualizados

FNA: Flujo Neto Actualizado

Al realizar la corrida financiera a 12 años, el proyecto presenta una relación beneficio costo (B/C) de \$5.4 esto significa que por cada peso invertido se obtiene una ganancia de \$4.4



El Valor Actual Neto (VAN), después de una proyección a 12 años, aplicando una tasa de actualización del 12%, se tienen como Valor Actual Neto la cantidad de \$1,170,293

La Tasa Interna de Retorno es de 58%. Es la tasa de interés máxima que puede soportar el proyecto si la inversión fuese tomada bajo el crédito de un banco.

Los indicadores antes mencionados reflejan una alta rentabilidad del proyecto y al mismo tiempo crean confianza en la inversión en durazno orgánico.

#### **7.3.9.2 Análisis financiero para el escenario dos**

##### **a) Flujo de fondos escenario dos**

El estado de flujo de caja, muestra el movimiento del efectivo que sale e ingresa al proyecto, en tal sentido el cuadro 13, indica estos movimientos financieros durante el horizonte de planeamiento (12 años) y donde se puede observar que el proyecto obtendrá utilidad a partir del segundo año de operación, la inversión en activos fijos se refleja en los costos a través de las depreciaciones anuales. Cuadro 16.

Cuadro 16. Flujo de fondos para el escenario dos

| FLUJO DE FONDOS   |                         |                                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------|-------------------------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| CONCEPTOS         |                         | PERIODO DE ANÁLISIS DE PROYECTO |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                   |                         | 0                               | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     |
| A COSTOS          |                         | 74,507                          | 18,711 | 18,750 | 35,285 | 38,362 | 45,859 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 39,501 | 32,741 | 32,741 |
|                   | 1 Inversiones           | 74507                           | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                   | 2 Reinversiones         | 0                               | 0      | 0      | 0      | 0      | 7798.9 | 0      | 0      | 0      | 0      | 6760   | 0      | 0      |
|                   | 3 Costos de operación   | 0                               | 13,231 | 20,585 | 26,831 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 | 32,741 |
|                   | 4 Cap. Incr. de trabajo | 0                               | 5480   | -1835  | 8454   | 5621   | 5319   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| B BENEFICIOS      |                         | 0                               | 0      | 6518   | 43452  | 76041  | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 168317 |
|                   | 1 Ingresos totales      | 0                               | 0      | 6518   | 43452  | 76041  | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 | 108630 |
|                   | 2 Recuperación C.T      | 0                               | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 28117  |
|                   | 3 Valor residual        | 0                               | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 31570  |
| C FLUJO DE FONDOS |                         | -74507                          | -18711 | -12232 | 8167.3 | 37679  | 62771  | 75889  | 75889  | 75889  | 69129  | 75889  | 135576 | 135576 |

Elaboración Propia con datos de:

Elaboración Propia con datos de:

- 1 Datos tomados de anexo 4
- 2 Datos tomados de cuadro 3
- 3 Datos tomados de cuadro 5
- 4 Datos tomados de cuadro 6
- 5 Datos tomados de cuadro 7
- 6 Datos tomados de cuadro 6
- 7 Datos tomados de cuadro 4

**b) Cálculo de los indicadores de rentabilidad para el escenario dos.**

Para llevar a cabo el cálculo de los indicadores de rentabilidad se consideró la tabla de datos que muestra el cuadro 17.

**Cuadro 17. Indicadores de rentabilidad para el escenario dos**

| <b>COSTOS Y BENEFICIOS TOTALES ACTUALIZADOS</b> |               |                |                                   |               |               |               |
|-------------------------------------------------|---------------|----------------|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>AÑO</b>                                      | <b>CT</b>     | <b>BBT</b>     | <b><math>(1+0.12)^{-t}</math></b> | <b>CTA</b>    | <b>BBTA</b>   | <b>FNA</b>    |
| 0                                               | 74507         | 0              | 1                                 | 74507.0       | 0.0           | -74507.0      |
| 1                                               | 18711         | 0              | 0.8929                            | 16706.3       | 0.0           | -16706.3      |
| 2                                               | 18750         | 6518           | 0.7972                            | 14947.4       | 5196.1        | -9751.3       |
| 3                                               | 35285         | 43452          | 0.7118                            | 25115.2       | 30928.3       | 5813.1        |
| 4                                               | 38362         | 76041          | 0.6355                            | 24379.7       | 48325.4       | 23945.7       |
| 5                                               | 45859         | 108630         | 0.5674                            | 26021.6       | 61639.6       | 35618.0       |
| 6                                               | 32741         | 108630         | 0.5066                            | 16587.6       | 55035.3       | 38447.7       |
| 7                                               | 32741         | 108630         | 0.4523                            | 14810.4       | 49138.7       | 34328.3       |
| 8                                               | 32741         | 108630         | 0.4039                            | 13223.5       | 43873.8       | 30650.3       |
| 9                                               | 32741         | 108630         | 0.3606                            | 11806.7       | 39173.1       | 27366.3       |
| 10                                              | 39501         | 108630         | 0.3220                            | 12718.3       | 34976.0       | 22257.7       |
| 11                                              | 32741         | 108630         | 0.2875                            | 9412.3        | 31228.5       | 21816.3       |
| 12                                              | 32741         | 181184         | 0.2567                            | 8403.8        | 46505.4       | 38101.6       |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>467421</b> | <b>1067605</b> |                                   | <b>268640</b> | <b>446020</b> | <b>177380</b> |

**VAN        177380**

**B/C        2.0**

**TIR        16.000**

Al realizar la corrida financiera a 12 años, el proyecto presenta una relación beneficio costo (B/C) de \$2, esto significa que por cada peso invertido se obtiene una ganancia de \$ 1

El Valor Actual Neto (VAN), después de una proyección a 12 años, aplicando una tasa de actualización del 12%, se tienen como Valor Actual Neto la cantidad de \$177,380

La Tasa Interna de Retorno es de 16% Es la tasa de interés máxima que puede soportar el proyecto si la inversión fuese tomada bajo el crédito de un banco.



## 7.4 ANÁLISIS FINANCIERO DE: LA PRODUCCIÓN FRUTÍCOLA VS PRODUCCIÓN DE BÁSICOS

### 7.4.1 Para el escenario uno.

Como se observa, considerando los indicadores, relación beneficio costo y el valor actual neto (VAN), que es mucho mayor el provecho que se obtiene en las parcelas por el hecho de los frutales. Se ve en el cuadro 18. Esto sucede para el escenario uno donde se consideró que la producción es alta y los precios del durazno son también altos.

**Cuadro 18. Escenario 1 Plantación de Durazno Vs Maíz**

| AÑO          | CTD   | BTD    | CTM  | BTM  | $(1+0.12)^t$  | CTAD          | BTAD           | FNA             | CTAM           | BTAM           | FNA           |
|--------------|-------|--------|------|------|---------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|
| 0            | 74507 | 0      |      |      | <b>1.0000</b> | 74507         | 0              | <b>-74507.0</b> | 0.0            | 0.0            | 0.0           |
| 1            | 18711 | 0      | 5000 | 6500 | <b>0.8929</b> | 16706         | 0              | <b>-16706.3</b> | 4464.3         | 5803.6         | 1339.3        |
| 2            | 18750 | 20448  | 5000 | 6500 | <b>0.7972</b> | 14947         | 16301          | <b>1353.6</b>   | 3986.0         | 5181.8         | 1195.8        |
| 3            | 35285 | 144840 | 5000 | 6500 | <b>0.7118</b> | 25115         | 103094         | <b>77979.1</b>  | 3558.9         | 4626.6         | 1067.7        |
| 4            | 38362 | 253470 | 5000 | 6500 | <b>0.6355</b> | 24380         | 161085         | <b>136705.0</b> | 3177.6         | 4130.9         | 953.3         |
| 5            | 45859 | 362100 | 5000 | 6500 | <b>0.5674</b> | 26022         | 205465         | <b>179443.6</b> | 2837.1         | 3688.3         | 851.1         |
| 6            | 32741 | 362100 | 5000 | 6500 | <b>0.5066</b> | 16588         | 183451         | <b>166863.5</b> | 2533.2         | 3293.1         | 759.9         |
| 7            | 32741 | 362100 | 5000 | 6500 | <b>0.4523</b> | 14810         | 163796         | <b>148985.3</b> | 2261.7         | 2940.3         | 678.5         |
| 8            | 32741 | 362100 | 5000 | 6500 | <b>0.4039</b> | 13224         | 146246         | <b>133022.6</b> | 2019.4         | 2625.2         | 605.8         |
| 9            | 32741 | 362100 | 5000 | 6500 | <b>0.3606</b> | 11807         | 130577         | <b>118770.2</b> | 1803.1         | 2344.0         | 540.9         |
| 10           | 39501 | 362100 | 5000 | 6500 | <b>0.3220</b> | 12718         | 116587         | <b>103868.2</b> | 1609.9         | 2092.8         | 483.0         |
| 11           | 32741 | 362100 | 5000 | 6500 | <b>0.2875</b> | 9412          | 104095         | <b>94682.8</b>  | 1437.4         | 1868.6         | 431.2         |
| 12           | 32741 | 421787 | 5000 | 6500 | <b>0.2567</b> | 8404          | 108262         | <b>99858.4</b>  | 1283.4         | 1668.4         | 385.0         |
| <b>Total</b> |       |        |      |      |               | <b>268640</b> | <b>1438959</b> | <b>1170319</b>  | <b>30971.9</b> | <b>40263.4</b> | <b>9291.6</b> |

VANM     **1170319**  
B/CM       **5.4**

VANM     9291.6  
B/CM       1.3

Donde:

CTD: Costos Totales de Durazno

BTD: Beneficios Totales de Durazno

CTM: Costos Totales de Maíz

BTM: Beneficios Totales de Maíz

CTAD: Costos Totales Actualizados de Durazno

BTAD: Beneficios Totales Actualizados de Durazno

FFAD: Flujo de Neto Actualizados de Durazno

CTAM: Costos Totales Actualizados de Maíz

BTAM: Beneficios Totales Actualizados de Maíz

FFAM: Flujo Neto Actualizados de Maíz

#### **Cuadro 19. Durazno Vs Básicos**

| <b>CON FRUTALES</b> |           | <b>CON BÁSICOS</b> |         |
|---------------------|-----------|--------------------|---------|
| <b>VAN</b>          | 1,170,293 | <b>VAN</b>         | 9,291.6 |
| <b>B/C</b>          | 5.4       | <b>B/C</b>         | 1.3     |

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado se ve, tomando como referencia la relación Beneficio Costo, que mientras que con los cultivos básicos el productor obtiene 30 centavos de ganancia por cada peso invertido, con los frutales gana \$4.40. Esto es para el escenario uno donde se considera que la producción es alta y los precios de los duraznos son también altos.

#### 7.4.2 Para el escenario dos.

Podemos ver, considerando los indicadores, relación beneficio costo y el valor actual neto (VAN), que es mucho mayor el provecho que se obtiene en las parcelas por el hecho de los frutales. Se aprecia en el cuadro 20. Esto para el escenario dos donde se considera que la producción es baja y los precios del durazno son también bajos.

**Cuadro 20. Escenario 2 Plantación de Durazno Vs Maíz**

| AÑO          | CTD   | BTD    | CTM  | BTM  | $(1+0.12)^t$  | CTAD          | BTAD          | FNAD            | CTAM           | BTAM           | FNAM          |
|--------------|-------|--------|------|------|---------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|
| 0            | 74507 | 0      |      |      | <b>1.0000</b> | 74507.0       | 0.0           | <b>-74507.0</b> | 0.0            | 0.0            | 0.0           |
| 1            | 18711 | 0      | 5000 | 6500 | <b>0.8929</b> | 16706.3       | 0.0           | <b>-16706.3</b> | 4464.3         | 5803.6         | 1339.3        |
| 2            | 18750 | 6517.8 | 5000 | 6500 | <b>0.7972</b> | 14947.4       | 5196.0        | <b>-9751.4</b>  | 3986.0         | 5181.8         | 1195.8        |
| 3            | 35285 | 43452  | 5000 | 6500 | <b>0.7118</b> | 25115.2       | 30928.3       | <b>5813.1</b>   | 3558.9         | 4626.6         | 1067.7        |
| 4            | 38362 | 76041  | 5000 | 6500 | <b>0.6355</b> | 24379.7       | 48325.4       | <b>23945.7</b>  | 3177.6         | 4130.9         | 953.3         |
| 5            | 45859 | 108630 | 5000 | 6500 | <b>0.5674</b> | 26021.6       | 61639.6       | <b>35618.0</b>  | 2837.1         | 3688.3         | 851.1         |
| 6            | 32741 | 108630 | 5000 | 6500 | <b>0.5066</b> | 16587.6       | 55035.3       | <b>38447.7</b>  | 2533.2         | 3293.1         | 759.9         |
| 7            | 32741 | 108630 | 5000 | 6500 | <b>0.4523</b> | 14810.4       | 49138.7       | <b>34328.3</b>  | 2261.7         | 2940.3         | 678.5         |
| 8            | 32741 | 108630 | 5000 | 6500 | <b>0.4039</b> | 13223.5       | 43873.8       | <b>30650.3</b>  | 2019.4         | 2625.2         | 605.8         |
| 9            | 32741 | 108630 | 5000 | 6500 | <b>0.3606</b> | 11806.7       | 39173.1       | <b>27366.3</b>  | 1803.1         | 2344.0         | 540.9         |
| 10           | 39501 | 108630 | 5000 | 6500 | <b>0.3220</b> | 12718.3       | 34976.0       | <b>22257.7</b>  | 1609.9         | 2092.8         | 483.0         |
| 11           | 32741 | 108630 | 5000 | 6500 | <b>0.2875</b> | 9412.3        | 31228.5       | <b>21816.3</b>  | 1437.4         | 1868.6         | 431.2         |
| 12           | 32741 | 181184 | 5000 | 6500 | <b>0.2567</b> | 8403.8        | 46505.5       | <b>38101.7</b>  | 1283.4         | 1668.4         | 385.0         |
| <b>Total</b> |       |        |      |      |               | <b>268640</b> | <b>446020</b> | <b>177380</b>   | <b>30971.9</b> | <b>40263.4</b> | <b>9291.6</b> |

VAND 177,380

B/CD 1.66029

VANM 9,291.6

B/CM 1.3



**Cuadro 21. Durazno Vs Básicos**

| CON FRUTALES |         | CON BÁSICOS |         |
|--------------|---------|-------------|---------|
| VAN          | 177,380 | VAN         | 9,291.6 |
| B/C          | 1.66029 | B/C         | 1.3     |

**Fuente:** Elaboración Propia

Como resultado podemos ver tomando como referencia la relación Beneficio Costo, que mientras que con los cultivos básicos el productor obtiene 30 centavos de ganancia por cada peso invertido, con los frutales gana \$1.30. Esto es para el escenario uno donde se considera que la producción es baja y los precios de los duraznos son también bajos.

Como se puede ver en los análisis anteriores, los productores de las parcelas manejando cualquiera de los dos escenarios en el manejo de la plantación de durazno obtienen un mayor un ingreso que con los cultivos tradicionales.

## VIII. CONCLUSIONES

Ante la problemática que sufre de manera general el medio ambiente en cuanto deterioro, contaminación y problemas relacionados, en este trabajo se aportó propuestas alternativas viables para proponer posibles soluciones al respecto. Se abordaron dos vertientes principalmente, que son el mejoramiento al medio ambiente en servicios ambientales; así como la productividad de las tierras, trayendo consigo de manera inherente el incremento en el ingreso de los productores. Como una tercera alternativa se considera el impacto social que trae consigo el proyecto, ya que al traer impactos ambientales positivos e incrementar el ingreso de los productores, también, genera empleos, reduce la migración, etc.

La presente investigación mostró de manera objetiva la importancia de considerar el deterioro ambiental como una prioridad en las actividades que se realizan. Pero a la vez no es posible dejar de producir, por ello mismo se presenta una alternativa de producción viable, pero sin dañar el medio ambiente.

### 8.1 En cuanto al diagnóstico de agricultura orgánica.

De acuerdo con el diagnóstico, se realizó una descripción de los servicios ambientales que se apreciaban en los predios antes de implantar el sistema de producción orgánica de durazno. Se encontró lo siguiente:

1. Se realizan prácticas vegetativas en los predios; así mismo prácticas orgánicas, rotación de cultivos, cultivos asociados, cultivos en fajas, barreras vivas, cultivos de cobertura, prácticas mecánicas, surcado, zanjas, terrazas, labranza cero, estercoladuras.
2. La situación del suelo en cuanto a nutrientes y erosión es regular, ya que las corrientes de aire y agua de lluvia llegan muy fuerte provocando que el suelo se erosione y pierda nutrientes.
3. En la localidad se producen abonos verdes y estiércol, que generalmente se lleva a las parcelas.

4. La duración de la cobertura vegetal verde sobre la superficie de las parcelas, es de cinco meses.
5. No existe mucha variedad en el tipo de fauna que se aprecia en las parcelas, generalmente son roedores y aves.

## **8.2 En cuanto a la percepción de servicios ambientales por parte de los productores.**

Se valoró la situación de los servicios ambientales, ya con la plantación de durazno orgánico y los productores percibieron que hubo un incremento considerable en los servicios ambientales. Los resultados más relevantes fueron:

El 100% de los productores de la localidad indicó que la principal actividad económica a la que se dedica actualmente la población es la agricultura, la cual se realiza con plantaciones de durazno orgánico alternadamente con granos básicos. Los predios son en pequeña escala. La producción obtenida es de alta calidad en un 75% y esto repercute directamente en un mayor ingreso de los productores.

También el 100% de los productores comentó que debido a las prácticas anteriores, se han incrementado de manera considerable los servicios ambientales de:

- Cobertura vegetal
- Producción de alimentos
- Polinización
- Captura de carbono
- Biodiversidad (refugio de especies, habita)
- Formación de suelos y control de erosión
- Infiltración de agua de lluvia
- Belleza escénica



### 8.3 En cuanto el beneficio, análisis financiero y beneficio económico de los productores.

Se manejaron dos escenarios con una producción de 70% de buena calidad y 30% de mala calidad: En el primero, se consideró un precio de venta alto de \$10/Kg. para la buena calidad y un precio de venta de 6\$/Kg. para la mala calidad. En el segundo se consideró un precio de venta bajo de \$8/Kg. para la buena calidad y un de 6\$/Kg. para la mala calidad. En ambos casos los indicadores de rentabilidad indican que es rentable a una tasa de actualización del 12%.

### 8.4 En cuanto a la comparación de los dos escenarios considerados en el análisis financiero de la fruticultura orgánica y los cultivos tradicionales.

En este mismo sentido se hizo una comparación entre los indicadores calculados con el cultivo de durazno orgánico y los indicadores que daría el proyecto si los predios se dedicaran solamente a los cultivos básicos como el maíz. Los resultados fueron los siguientes:

**Escenario Uno**

| CON FRUTALES |         | CON MAIZ |        |
|--------------|---------|----------|--------|
| VAN          | 1170293 | VAN      | 9291.6 |
| B/C          | 5.4     | B/C      | 1.3    |

**Escenario Dos**

| CON FRUTALES |        | CON MAIZ |        |
|--------------|--------|----------|--------|
| VAN          | 177380 | VAN      | 9291.6 |
| B/C          | 2.0    | B/C      | 1.3    |

Mostrando un incremento considerable en el ingreso del productor por el echo de cambiar el giro de sus cultivos.

### 8.5 En cuanto al beneficio social de los productores

El proyecto trae un impacto social positivo importante en los productores de la localidad, ya que con su implementación ha traído de manera natural un incremento en la generación de empleos, una reducción en la migración, nuevas experiencias de producción, generación de alimentos (frutas), incentivos para seguir cultivando las tierras, un incremento en el ingreso de los productores, mejor aprovechamiento del suelo, incremento en el valor del suelo, no solo no daña el medio ambiente si no lo mejora.

## IX LITERATURA CITADA.

- Altieri, Miguel Ángel. 1991. Agroecología: las bases científicas para la agricultura alternativa.
- Álvarez Rivero, Julio C., Jorge A. Díaz González y José López Naranjo. 2005. Agricultura orgánica vs. agricultura moderna como factores en la salud pública. ¿Sustentabilidad? . México.
- Azqueta, D. 2000. Valoración económica de las funciones del bosque tropical primario en la Reserva Faunística de Cuyabeno. Documento Metodológico. Ministerio de Ambiente, Quito, Ecuador.
- Barrantes, G. 2001. El Bosque en el Ecuador: una visión transformada para el desarrollo y la conservación. Comafors, Instituto de Políticas para la Sostenibilidad, GTZ. Quito, Ecuador.
- Burestein, J. 2002. Informe sobre la propuesta del pago por servicios ambientales en México. Prisma. 2002 en: [http://prisma.org.sv/pubs/valoración\\_agua.pdf](http://prisma.org.sv/pubs/valoración_agua.pdf). (agosto 9 de 2002).
- Burneo, D. y Albán, M. 2001. Informe de la Importancia Económica de la Biodiversidad del Ecuador. Ecociencia, Quito (documento no publicado).
- CECADESU. SEMARNAT. 2003. Financiamiento de mercados de Servicios Ambientales. Revista Impulso Ambiental # 19: p 11-14.
- Domingo Muñante Pérez. 2001. Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Universidad autónoma Chapingo. México.
- FAO. 2003. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/prior/reccnat/foro/resumen.pdf> (Revisado en Noviembre de 2003).
- FAO. 2003. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/prior/reccnat/foro/infopin.pdf> (Revisado en Noviembre de 2003).
- Gómez M. 2003. Producción, comercialización y certificación de agricultura orgánica en América Latina. CUESTAAM y AUNA-Cuba. Chapingo. México.
- Gómez T. L. 1996. La agricultura orgánica de México. Una opción viable para los productores de escasos recursos. Tesis de licenciatura Universidad Autónoma Chapingo
- Gómez T. 2003. Desafíos de la agricultura orgánica. Comercialización y certificación, editado por la UACH, CUESTAAM y mundi-prensa México.



- Gómez Tovar Laura, Gómez Cruz Manuel Ángel y Rita Schwentesius Rindermann. 2001. Desafíos de la agricultura orgánica. Certificación y comercialización. Editorial Mundi -Prensa- Universidad Autónoma Chapingo, México, pp. 123-124.
- Helga Willer y Monou Yussefi, Ökologische Agrarkultur Weltweit, Stiftung Ökologie & Landbau, International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) y Bio-Fach, Bad Dürkheim, Alemania, 2001, pp. 28 y 29.
- Hueting, r. Lucas Bart de Boe. 1998. The concep of enviromental función and its valuation. Ecological economics 25 (I):31-35
- INEGI 1993-2002. Anuario Estadístico del Estado de Tlaxcala. Publicado por el Instituto de Geografía Estadística e Informática tomo I y tomo II.
- Kremen, C. 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. Ecological Applications, v.2, p. 203-217.
- Lampkin Nicolas. 1999. Organic farming in the European Union. Overview, policies and perspectives. In: Conference Farming in the European Union perspectives for the 21 st century. Baden, Austria, pp. 1.
- Martínez I. 1997. Corrección de la deficiencia de boro en durazno y su aplicación nutrimental. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Morgan R. P. C. 1986. Suelo erosión y conservación .298 P.
- Ruiz F. J. F. 1999. Tópicos sobre agricultura orgánica. Tomo I y Tomo II. Universidad Autónoma Chapingo; México, 138 p.
- Sahota A. 2004. Overview of the global market for organic food and drink. En: The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends IFOAM, FIBL, SOL. Alemania.
- SEMARNAT 2003. Introducción a los Servicios Ambientales. Hombre Naturaleza. Primera edición. 72 p.p.
- SEMARNAP.2002. Disponible en: [http://www.gob.mx/estadisticas\\_Ambientales/compendio/02medio\\_ambiente/forestales.shtml](http://www.gob.mx/estadisticas_Ambientales/compendio/02medio_ambiente/forestales.shtml). (Revisado en Mayo de 2003).
- Sierra, Hugo. 2003 "Pobreza, agricultura orgánica y desarrollo regional en la Fundación Vamos, México", en: Producción, comercialización y certificación de la agricultura orgánica en América Latina, CIESTAAM y AUNA-Cuba, Chapingo, México, pp 231-240.



Vázquez Rendón Atilano. 2004. Prototipo de producción orgánica de durazno en economías campesinas: evaluación económica y ambiental. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. México

Zúñiga G. J. L. 2003. Financiamiento de Mercados de Servicios Ambientales. Revista Impulso Ambiental 19:11-13, CECADESU, México, sep.-oct.2003.

# ANEXOS

## Anexo 1. Cuestionario

### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO

#### División de Ciencias Forestales

ENCUESTA PARA LA PERCEPCIÓN CUALITATIVA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PROPORCIONA LA FRUTICULTURA ORGÁNICA EN LA LOCALIDAD DE VICENTE GUERRERO, ESPAÑITA TLAXCALA

No. de encuesta \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del Encuestador \_\_\_\_\_

#### I Datos del Entrevistado

a) Nombre \_\_\_\_\_

b) Edad \_\_\_\_\_

c) Sexo \_\_\_\_\_

d) Escolaridad \_\_\_\_\_

e) Lugar de Residencia \_\_\_\_\_

#### II Percepción de los Agro ecosistemas y el Entorno Natural

1. ¿Cuál es la Principal Actividad a la que se dedica la gente de la en la localidad?

Agricultura ( )

Comercio ( )

Ganadería ( )

Oficios ( )

Otra ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

2. Si se dedica a actividades agrícolas que tipo de cultivos establece en la tierra que dedica ala agricultura?

| Tipo de Cultivo | Superficie Sembrada | Cantidad Cosechada | Precio de venta |
|-----------------|---------------------|--------------------|-----------------|
|                 |                     |                    |                 |
|                 |                     |                    |                 |
|                 |                     |                    |                 |
|                 |                     |                    |                 |
|                 |                     |                    |                 |
|                 |                     |                    |                 |
|                 |                     |                    |                 |

2. ¿Hace cuanto tiempo se dedica a la Fruticultura? \_\_\_\_\_ ¿Qué tipo de fruticultura es?

Tecnificada ( )

Convencional ( )

Tradicional ( )

Orgánica ( )



3. Si se dedica a la ganadería ¿Qué tipo de animales tiene y cuantos?

| Tipo de ganado | Numero de Cabezas |            |
|----------------|-------------------|------------|
|                | En Pastoreo       | Es Establo |
| Bovinos        |                   |            |
| Equinos        |                   |            |
| Borregos       |                   |            |
| Puercos        |                   |            |
| Cabras         |                   |            |
| Aves           |                   |            |
| Conejos        |                   |            |
| Colmenas       |                   |            |
| Otros.         |                   |            |

4. ¿Produce volúmenes importantes de estiércol? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Qué le hace al estiércol que se produce?

---



---

5. ¿Utiliza abonos preparados con ese estiércol? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

6. ¿En que época siembra sus cultivos básicos y en que época los cosecha?

---



---

6. ¿Cuántos meses tiene usted cobertura vegetal verde en sus predios con estos cultivos?

---



---

7. ¿Cuánto dura la cobertura vegetal de un frutal?

---



---

## II. Aspectos Generales de la Fruticultura en la Comunidad

1. ¿Qué tipo de frutales existe en la localidad?

Durazno ( )  
 Manzana ( )  
 Ciruelo ( )  
 Pera ( )  
 Granada ( )

Nuez ( )  
 Capulín ( )

Otros ( ) Cuales \_\_\_\_\_

2. ¿Qué tipo de manejo se les da a los frutales?

Tradicional (   )      Convencional (   )      Agro ecológico (   )

3. ¿Cosecha producción de estos frutales? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo es la calidad de esta producción?

---

---

4. ¿Que destino tiene la producción y en que proporción cada uno de estos destinos?

Autoconsumo (   ) Porcentaje \_\_\_\_\_ %  
Para Vender (   ) Porcentaje \_\_\_\_\_ %  
Industria casera (   ) Porcentaje \_\_\_\_\_ %  
Otro (   ) Porcentaje \_\_\_\_\_ %

5. ¿Qué practicas principalmente se le realiza a la plantación?

6. ¿Cuál es el sistema de siembra dominante en la localidad?

Bordos (   ) Orillas (   ) Donde sea (   ) Intercalado (   ) Otro (   )

7. ¿Tiene variedades mejoradas en su parcela?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Desconoce \_\_\_\_\_

8. ¿ Por que no se habían dedicado a la fruticultura anteriormente?

---

---

9. ¿Cómo considera las condiciones agro ecológicas para llevar a cabo la fruticultura?

10. ¿Que los motivó para iniciar una fruticultura orgánica?

Por la asesoría técnica (   )  
Mano de Obra Familiar (   )  
Existen condiciones en los terrenos y clima (   )

11 ¿Poseen plantaciones nuevas de Fruticultura?

12 ¿Qué beneficios se esperan de la fruticultura?

|                |       |                                 |       |
|----------------|-------|---------------------------------|-------|
| Empleo         | (   ) | Mejoramiento de las Parcelas    | (   ) |
| Ingreso        | (   ) | Incremento del valor del Suelo  | (   ) |
| Medio Ambiente | (   ) | Mejor aprovechamiento del suelo | (   ) |

Reducción de la Migración ( )  
Uso de Nueva Auditoria ( )  
Nuevas experiencias para mejorar ( )

Calidad de los alimentos ( )  
Otro ( )

13. ¿Cuales son los problemas que usted percibe que pueden amenazar a estos Beneficios anteriormente señalados?

---

---

14. ¿Ha usted visto mas abejas en la parcela? Si \_\_\_ No \_\_\_ ¿A qué cree que se deba esto?

---

---

15. ¿Ha cambiado en algo las corrientes de aire en la parcela debido a la plantación de durazno y cual es la diferencia respecto a antes de la plantación?

---

---

16. ¿Cómo ve usted el comportamiento del agua de lluvia ahora con la plantación de durazno y como era antes?

---

---

17. ¿Qué tipo de animales han aparecido debido a la plantación de durazno?

Ardillas ( )  
Pájaros ( )  
Gavilanes ( )  
Ratas ( )

Halcones ( )  
Abejas ( )  
Otros ( )

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

18. ¿Ha mejorado o empeorado la retención del suelo debido a la plantación?

---

---

19. ¿Qué impactos ha provocado la práctica de la fruticultura en su parcela?

---

---

20. ¿Que impactos ambientales positivos o negativos puede señalar que han ocurrido con la fruticultura?

---

---



21. Ahora con la plantación de durazno orgánico ¿Ha cambiado de alguna manera, los caminos de acceso a los predios? \_\_\_\_\_ ¿Cómo ha sido ese cambio?

---

---

22. Es conocido que la localidad de “Vicente Guerrero” es visitada de manera constante por turistas de diferentes partes. ¿Ellos han emitido alguna opinión respecto a la fruticultura orgánica?

No ☐

Sí ☐ ¿Cuál ha sido esa opinión?

23. ¿Cuáles son sus principales actividades económicas, de las cuales obtiene su ingreso?

Agricultura ( )

Obrero ( )

Ganadería ( )

Recolector ( )

Servicios ( )

No tiene empleo ( )

Comercio ( )

Otro ( )

23. ¿Cuál es su ingreso familiar total por mes (por favor incluya todas las actividades de ingreso)

\_\_\_\_\_

24. Del ingreso total, que parte representa lo aportado por la Actividad Agrícola \_\_\_\_\_ ¿Ha cambiado esta aportación en cada ciclo agrícola o se mantiene?

---

---

---

25. ¿Qué otros beneficios además de económico recibe de su parcela?

---

---

---

26 ¿ Cree que se pueda mejorar el uso que se le hace a la parcela?

No ☐

Sí ☐ ¿Cómo?

-----

No sé ☐

27. La mano de obra que utiliza en sus parcelas es:

Familiar ( )

Jornaleros ( )

Peones ( )

Varios ( )

28. ¿Siempre ha utilizado la misma mano de obra o esta ha cambiado? Explique

---

---

**Observaciones**

---

---

---

---

---

---

---

---

**MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN**

Anexo 2. Costos de elaboración de Tlaxcashi o abono orgánico Compostado (AOC) p1f (Félix)

| COSTOS DE ELABORACIÓN DE TLAXCASHI O ABONO ORGÁNICO COMPOSTEADO (AOC) P1F (FELIX) |             |          |          |            |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|----------|------------|------------------------------|
| Producto                                                                          | Realización | Cantidad | Unidad   | \$ /unidad | Total \$                     |
| Estiércol                                                                         |             | 3.5      | ton      | 100        | 350                          |
| Acarreo de estiércol                                                              | 11-Feb      | 3        | viajes   | 100        | 300                          |
| Tierra                                                                            | ---         | 1.5      | ton      | 0          | 0                            |
| Acarreo de tierra                                                                 | ---         | 0        | ---      | 0          | 0                            |
| Piloncillo                                                                        |             | 4        | kg       | 11         | 44                           |
| Pulque*                                                                           |             | 20       | litros   | 5          | 100                          |
| Ceniza                                                                            | ---         | ---      | ---      | ---        | 0                            |
| Cal                                                                               | ---         | ---      | ---      | ---        | 0                            |
| Carbón                                                                            | ---         | ---      | ---      | ---        | 0                            |
| Tamo (salvado)                                                                    | ---         | ---      | ---      | ---        | 0                            |
| Agua*                                                                             |             | 400      | litros   | ---        | 0                            |
| Agua (flete)                                                                      |             | 0.5      | jornales | 0.5        | 50                           |
| Mano de obra                                                                      |             | 1        | jornales | 100        | 100                          |
| Elaboración Tlaxcashi                                                             | 18-Feb      | 2        | jornales | 100        | 200                          |
| Traspaleado                                                                       | 18-28 Feb   | 4        | jornales | 100        | 400                          |
| Total                                                                             |             | 5.151    | 1544     |            |                              |
| COSTO AOC PARA 300 PLANTAS (20 kg. /PLANTA) = 1800                                |             |          |          |            | Costo unitario = \$ 0.3 /kg. |



## Anexo 2.1

| COSTOS DE ELABORACIÓN DE TLAXCASHI O ABONO ORGÁNICO COMPOSTEADO (AOC) P2D (DOMINGO) |             |          |               |                             |          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|---------------|-----------------------------|----------|--|
| Producto                                                                            | Realización | Cantidad | Unidad        | \$ /unidad                  | Total \$ |  |
| Estiércol                                                                           |             | 5.5      | ton           | 100                         | 550      |  |
| Acarreo de estiércol                                                                | Mar         | 2        | viajes        | 120                         | 240      |  |
| Tierra                                                                              | Mar         | 0        | ton           | 0                           | 0        |  |
| Acarreo de tierra                                                                   | Mar         | 1        | viajes        | 120                         | 120      |  |
| Melasa*                                                                             |             | 8        | litros        | 4                           | 32       |  |
| Pulque*                                                                             |             | 20       | litros        | 5                           | 100      |  |
| Ceniza                                                                              |             | 0        | sacos (25 kg) | 0                           | 0        |  |
| Cal                                                                                 |             | 1        | bulto(25 kg)  | 26                          | 26       |  |
| Carbón                                                                              |             | 2        | Sacos (25 kg) | 25                          | 50       |  |
| Tamo (salvado)                                                                      |             | 1        | Bolsa (40 kg) | 80                          | 80       |  |
| Agua*                                                                               |             | 600      | litros        | 0.5                         | 5        |  |
| Agua (flete)                                                                        |             | 0        | jornales      | 0                           | 0        |  |
| Mano de obra                                                                        |             | 1        | jornales      | 100                         | 100      |  |
| Elaboración Tlaxcashi                                                               | Abr         | 2        | jornales      | 100                         | 200      |  |
| Traspaleado                                                                         | Abr         | 5        | jornales      | 100                         | 500      |  |
| Total                                                                               |             | 5.8348   |               |                             | 2003     |  |
| COSTO AOC PARA 550 PLANTAS (20 kg. / PLANTA) = 3740                                 |             |          |               | Costo unitario= \$0.34 /kg. |          |  |

\*El agua, la melasa y el pulque sólo se toma en cuenta en un 35% de su peso (1l = 1kg.) en la suma total de producto en toneladas.

Anexo 3. PREPARACION DEL TERRENO PARA LA PLANTACIÓN PIF

| PREPARACION DEL TERRENO PARA LA PLANTACIÓN PIF |             |          |            |           |              |  |
|------------------------------------------------|-------------|----------|------------|-----------|--------------|--|
| Actividad                                      | Realización | Cantidad | Unidad     | S /unidad | Total (\$)   |  |
| Barbecho                                       | Ene         | 0.25     | ha         | 400       | 100          |  |
| Rastreo 1º                                     | Ene Finales | 0.25     | ha         | 200       | 50           |  |
| Diseño huerta                                  | Feb         | 1        | jornal     | 100       | 100          |  |
| Excavación cepa (0.80m³)                       | Feb-Mar     | 140      | cepas      | 13        | 1820         |  |
| Excav. zanj (0.80m²Xm lin)                     | 04-Abr      | 3        | hr maquina | 300       | 900          |  |
| Estiércol Precompost (MOP)                     | Abr         | 5        | ton        | 100       | 500          |  |
| Acarreo de estiércol                           | Abr         | 2        | viajes     | 100       | 200          |  |
| Relleno y MOP cepa o zanja                     | 21-23 Abr   | 4        | jornales   | 100       | 400          |  |
| Aplicación tlaxcashi                           | 22-Abr      | 2        | jornales   | 100       | 200          |  |
| <b>TOTAL (250 plantas)</b>                     |             |          |            |           | <b>4,270</b> |  |
| Costo unitario                                 |             |          |            | 17.08     |              |  |
| COSTO PREPARACIÓN/ PLANTACIÓN (300 PLANTAS)    |             |          | 5,124      |           |              |  |

Anexo 3.1 PREPARACION DEL TERRENO PARA LA PLANTACIÓN P2D

| PREPARACION DEL TERRENO PARA LA PLANTACIÓN P2D         |             |          |            |                  |               |  |
|--------------------------------------------------------|-------------|----------|------------|------------------|---------------|--|
| Actividad                                              | Realización | Cantidad | Unidad     | \$ /unidad       | Total (\$)    |  |
| Barbecho                                               | Ene         | 0.4      | ha         | 500              | 200           |  |
| Rastreo 1 <sup>er</sup>                                | Ene finales | 0.4      | ha         | 300              | 120           |  |
| Diseño huerta                                          | Abr         | 2        | jornales   | 100              | 200           |  |
| Excav.zanja (0.80m <sup>2</sup> Xm lin)                | 01-02 Abr   | 16       | hr maquina | 300              | 4800          |  |
| Estiércol Precompost (MOP                              | Abr         | 12       | ton        | 100              | 1200          |  |
| Acarreo de estiércol                                   | Abr         | 4        | viajes     | 120              | 480           |  |
| Relleno y MOP a zanja                                  | Abril       | 24       | jornales   | 100              | 2400          |  |
| Acarreo tlaxcashi (flete)                              | Abr         | 2        | viaje      | 120              | 240           |  |
| Carga y descarga de tlaxcashi                          | Abr         | 2        | jornales   | 100              | 200           |  |
| Aplicación tlaxcashi                                   | 16-22 Abr   | 4        | jornales   | 100              | 400           |  |
| <b>TOTAL (210 plantas)</b>                             |             |          |            |                  | <b>10,240</b> |  |
| Costo unitario                                         |             |          |            |                  |               |  |
| <b>COSTO DE PREPARACIÓN/ PLANTACIÓN (\$50 PLANTAS)</b> |             |          |            | <b>48.76</b>     |               |  |
|                                                        |             |          |            | <b>26,819.05</b> |               |  |

**Nota:** para hacer viable la fruticultura en esta parcela, es necesario llevar a cabo el acondicionamiento del suelo, por ello la plantación se realiza en zanjas bien preparadas con materia orgánica y la excavación de 500 metros lineales implicaron mayores costos.

**Preparación del terreno conjunto en 1.25 ha.: \$31,943.05**



**Anexo 4. SIEMBRA O TRANSPLANTE P1F**

| Actividad                                  | Realización | Cantidad        | Unidad   | \$/unidad | Total (\$) |
|--------------------------------------------|-------------|-----------------|----------|-----------|------------|
| Alineación (planta en surc)                | 22-23 Abr   | 2               | jornales | 100       | 200        |
| Plantación                                 | 22-23 Abr   | 10              | Jornales | 100       | 1000       |
| Aplic. lombricomposta                      | 22-23 Abr   | 3               | Jornales | 100       | 300        |
| Riego 1 <sup>er</sup> (siembra)            | 22-23 Abr   | 2               | Jornales | 100       | 200        |
| Total (250 plantas)                        |             |                 |          |           | 1,700      |
| Costo unitario                             |             | \$ 6.8 / PLANTA |          |           |            |
| COSTO DE SIEMBRA (300 PLANTAS)= \$ 2040.00 |             |                 |          |           |            |

**SIEMBRA O TRANSPLANTE P2D**

| SIEMBRA O TRANSPLANTE P2D             |             |                   |          |           |       |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|----------|-----------|-------|
| Actividad                             | Realización | Cantidad          | Unidad   | \$/unidad | Total |
| Alineación (planta en surc)           | 15-21 Abr   | 3                 | Jornales | 100       | 300   |
| Plantación                            | 15-21 Abr   | 18                | Jornales | 100       | 1800  |
| Aplic. lombricomposta                 | 15-21 Abr   | 3                 | Jornales | 100       | 300   |
| Riego 1 <sup>er</sup> (siembra)       | 15-21 Abr   | 2                 | Jornales | 100       | 200   |
| Total (210 plantas)                   |             |                   |          |           | 2,600 |
| Costo unitario                        |             | \$ 12.38 / PLANTA |          |           |       |
| COSTO DE SIEMBRA (550 PLANTAS) = 6809 |             |                   |          |           |       |

**Nota:** Esta actividad fue realizada simultáneamente con la preparación del terreno para la plantación, pero se hace la diferenciación.

**Anexo 5. COSTO DE OPERACIÓN O MANEJO DE LA PLANTACIÓN P1F: AÑO 1 (mantenimiento)**

| Concepto                   | Realización | Cantidad | Unidad   | S/unidad | Total (\$)   |
|----------------------------|-------------|----------|----------|----------|--------------|
| Renta de Terreno           |             |          |          |          | 300          |
| Preparación del Terreno    |             |          |          |          | 250          |
| Tutorado                   | 26-Abr      | 1        | jornales | 100      | 33           |
| Mat. Tutor. (madera, hilo) | Abr         | 300      | estacas  | 0.33     | 100          |
| Eliminar plástico injerto  | 21-May      | 0.5      | Jornal   | 100      | 33           |
| Rastreo                    | May         | 0.25     | ha       | 200      | 50           |
| Abono liquido              | Jun         | 6        | Litros   | 70       | 420          |
| Riegos (4)                 | Abr-Jun     | 8        | jornal   | 100      | 533          |
| Flete agua / riego         | Abr-Jun     | 4        | viajes   | 100      | 400          |
| Combustible (l/riego)      | Abr-jun     | 4        | litros   | 6.5      | 26           |
| Acolchado                  | 10-Sep      | 2        | jornales | 100      | 33           |
| Quitar acolchado           | 01-Dic      | 0.5      | jornal   | 100      | 33           |
| <b>TOTAL (250 plantas)</b> |             |          |          |          | <b>2,211</b> |

Costo unitario 8.8

**COSTO DE OPERACIÓN (300 PLANTAS) 1ER AÑO 2,653**

| COSTO DE OPERACIÓN O MANEJO DE LA PLANTACIÓN P2D: AÑO 1 |             |          |          |          |              |
|---------------------------------------------------------|-------------|----------|----------|----------|--------------|
| Concepto                                                | Realización | Cantidad | Unidad   | S/unidad | Total (\$)   |
| Renta de Terreno                                        |             |          |          |          | 1200         |
| Preparación del Terreno                                 |             |          |          |          | 1000         |
| Tutorado                                                | 27-Abr      | 1        | jornales | 100      | 33           |
| Mat. Tutor. (madera, hilo)                              | Abr         | 210      | estacas  | 0.7      | 150          |
| Eliminar plástico injerto                               | 21-May      | 0.5      | jornal   | 100      | 16           |
| Rastreo                                                 | Octubre     | 1        | ha       | 300      | 300          |
| Abono liquido                                           | Abr-jun     | 9        | Litros   | 70       | 630          |
| Riegos (8)                                              | Abr-Jun     | 8        | jornal   | 100      | 533          |
| Combustible (1.5 l/riego)                               | Abr-jun     | 12       | litros   | 6.5      | 78           |
| Despunte (poda)                                         | 30-Jun      | 1        | jornal   | 100      | 33           |
| Chapeo                                                  | Julio       | 2        | Jornales | 100      | 66           |
| <b>TOTAL (210 plantas)</b>                              |             |          |          |          | <b>4,039</b> |

Costo unitario 19.2

**COSTO DE OPERACIÓN (550 PLANTAS) 1er. AÑO 10,578**

**COSTO DE OPERACIÓN O MANEJO DE LA PLANTACIÓN AÑO 1 (1.25 HAS)**

13,231

**Anexo 6. MANTENIMIENTO PIF AÑO 2**

| CONCEPTOS                                 | Cantidad | Unidad | \$ / unidad | Total        |
|-------------------------------------------|----------|--------|-------------|--------------|
| Renta de Terreno                          |          |        |             | 300          |
| Poda de formación                         | 1        | jornal | 100         | 33           |
| Cera de Campeche                          | 0.5      | kg     | 32          | 16           |
| Aplicación cera de campeche               | 1        | jornal | 100         | 33           |
| Encalado ( o caldo bórdeles)              | 1        | jornal | 100         | 33           |
| Caldo bórdeles                            | 1        | kg     | 22          | 22           |
| Cajeteo                                   | 2        | jornal | 100         | 66           |
| Riegos (8)                                | 8        | jornal | 100         | 533          |
| Riegos (fletes: 3000 litros por viaje)    | 24       | viajes | 150         | 3600         |
| Combustible (l/riego)                     | 8        | litros | 6.5         | 52           |
| AOC (12 kg / árbol)                       | 3.6      | ton    | 300         | 540          |
| Aplicación AOC                            | 2        | jornal | 100         | 66           |
| Abono liquido (compra: apl. en riego 8 l) | 4        | litros | 70          | 280          |
| Abono liquido foliar (compra)             | 2        | litros | 70          | 140          |
| Abono liquido (2 aspersiones foliares )   | 1.5      | jornal | 100         | 50           |
| Raleo de frutos                           | 0.5      | jornal | 100         | 16           |
| Rastreo (dos veces)                       | 0.25     | ha     | 200         | 100          |
| Control arvenses (2 veces)                | 2        | jornal | 100         | 66           |
| Poda de verano                            | 1        | jornal | 100         | 33           |
| Control plagas (aplicac. Prep. vegetales) | 2        | Jornal | 100         | 66           |
| Preparados vegetales (contra plagas)      | 2        | kg     | 25          | 50           |
| Acolchado (recoger y distribuir paja)     | 2        | jornal | 100         | 66           |
| <b>Total (300 plantas)</b>                |          |        |             | <b>6,161</b> |

Costo unitario 20.5

**COSTO DE OPERACIÓN (300 PLANTAS) 2do AÑO 6,161**



# **Anexo 6.1 MANTENIMIENTO P2D AÑO 2**

| CONCEPTOS                                 | Cantidad | Unidad   | \$ / unidad | Total       |
|-------------------------------------------|----------|----------|-------------|-------------|
| Renta de Terreno                          |          |          |             | 1200        |
| Poda de formación                         | 2        | jornal   | 100         | 66          |
| Cera de Campeche                          | 1        | kg       | 32          | 32          |
| Aplicación cera de campeche               | 1.5      | jornal   | 100         | 50          |
| Encalado (caldo bórdeles)                 | 1.5      | jornal   | 100         | 50          |
| Caldo bórdeles                            | 1.5      | kg       | 22          | 33          |
| Cajeteo                                   | 2        | jornal   | 100         | 66          |
| Riegos (13)                               | 13       | jornal   | 100         | 866         |
| Combustible (1.5/riego)                   | 20       | litros   | 6.5         | 130         |
| AOC (12 kg / árbol)                       | 6.6      | ton      | 340         | 1122        |
| Aplicación AOC                            | 2        | jornal   | 100         | 66          |
| Abono líquido (compra: apl. en riego 6 l) | 6        | litros   | 70          | 420         |
| Abono líquido foliar (compra )            | 2        | litros   | 70          | 140         |
| Abono líquido (2 aspersiones foliares )   | 2        | jornales | 100         | 66          |
| Raleo de frutos                           | 1        | jornal   | 100         | 33          |
| Rastreo                                   | 1        | ha       | 400         | 400         |
| Control arvenses (2)                      | 3        | jornal   | 100         | 100         |
| Poda de verano                            | 1.5      | jornal   | 100         | 50          |
| Control plagas (aplicac. Prep.vegetales)  | 2        | Jornal   | 100         | 66          |
| Preparados vegetales (contra plagas)      | 3        | kg       | 25          | 75          |
| <b>Total (550 plantas)</b>                |          |          |             | <b>5031</b> |

Costo unitario 9.14

**COSTO DE OPERACIÓN (300 PLANTAS) 2do AÑO 5031**

**COSTO DE OPERACIÓN O MANEJO DE LA PLANTACIÓN AÑO 2 (1.25 HAS) 11192**

**Anexo 7. MANTENIMIENTO Y COSECHA PIF AÑO 3 (PRODUCCION AL 40%) 12 KG POR ARBOL**

| CONCEPTOS                                 | Cantidad | Unidad | \$ / unidad | Total        |
|-------------------------------------------|----------|--------|-------------|--------------|
| Renta de Terreno                          |          |        |             | 300          |
| Poda                                      | 2        | jornal | 100         | 66           |
| Cera de Campeche                          | 1        | kg     | 32          | 32           |
| Aplicación cera de campeche               | 1.5      | jornal | 100         | 50           |
| Encalado ( o caldo bórdeles)              | 2        | jornal | 100         | 66           |
| Caldo bórdeles                            | 1.5      | kg     | 22          | 33           |
| Cajeteo                                   | 2        | jornal | 100         | 66           |
| Riegos (8)                                | 16       | jornal | 100         | 1066         |
| Riegos (fletes: 3300 litros por viaje)    | 24       | viajes | 150         | 3600         |
| Combustible (l/riego)                     | 8        | litros | 6.5         | 52           |
| AOC (18 kg/árbol)                         | 5.4      | ton    | 300         | 810          |
| Aplicación AOC                            | 2        | jornal | 100         | 66           |
| Abono liquido (compra: apl. en riego 8 l) | 4        | litros | 70          | 280          |
| Abono liquido foliar (compra )            | 2        | litros | 70          | 140          |
| Abono liquido (2 aspersiones foliares )   | 1        | jornal | 100         | 66           |
| Raleo de frutos                           | 2        | jornal | 100         | 66           |
| Rastreo                                   | 0.25     | ha     | 300         | 75           |
| Control arvenses (2)                      | 2        | jornal | 100         | 66           |
| Poda de verano                            | 1.5      | jornal | 100         | 50           |
| Control plagas (aplicac. Prep. vegetales) | 1        | Jornal | 100         | 33           |
| Preparados vegetales (contra plagas)      | 2        | kg     | 25          | 50           |
| Acolchado                                 | 2        | jornal | 100         | 66           |
| M.O. cosecha <sup>1</sup>                 | 10.3     | jornal | 100         | 343          |
| Cajas de madera (rejas) <sup>2</sup>      | 180      | pza    | 10          | 1800         |
| Flete                                     | 1        | viaje  | 300         | 300          |
| <b>Total (300 plantas)</b>                |          |        |             | <b>9,542</b> |

Costo unitario 31.8

**COSTO DE OPERACIÓN (300 PLANTAS) 3ER AÑO 9,542**

**Anexo 7.1 MANTENIMIENTO Y COSECHA P2D AÑO 3 (PRODUCCION AL 40%) 12 KG POR ARBOL**

| CONCEPTOS                                 | Cantidad | Unidad   | \$ / unidad | Total         |
|-------------------------------------------|----------|----------|-------------|---------------|
| Renta de Terreno                          |          |          |             | 1200          |
| Poda                                      | 4        | jornal   | 100         | 133           |
| Cera de Campeche                          | 2        | kg       | 32          | 64            |
| Aplicación cera de campeche               | 2        | jornal   | 100         | 66            |
| Encalado (o caldo bórdeles)               | 2.5      | jornal   | 100         | 83            |
| Caldo bórdeles                            | 2.5      | kg       | 22          | 55            |
| Cajeteo                                   | 3        | jornal   | 100         | 100           |
| Riegos (13)                               | 13       | jornal   | 100         | 866           |
| Combustible (1.5/riego)                   | 20       | litros   | 6.5         | 130           |
| AOC (18 kg/árbol)                         | 9.9      | ton      | 340         | 1683          |
| Aplicación AOC                            | 4        | jornal   | 100         | 133           |
| Abono liquido (compra: apl. en riego 6 l) | 6        | litros   | 70          | 420           |
| Abono liquido foliar (compra)             | 2        | litros   | 70          | 140           |
| Abono liquido (2 aspersiones foliares )   | 3        | jornales | 100         | 200           |
| Raleo de frutos                           | 3        | jornal   | 100         | 100           |
| Rastreo                                   | 1        | ha       | 400         | 800           |
| Control arvenses (2)                      | 4        | jornal   | 100         | 133           |
| Poda de verano                            | 2        | jornal   | 100         | 66            |
| Control plagas (aplicac. Prep. vegetales) | 2        | jornal   | 100         | 66            |
| Preparados vegetales (contra plagas)      | 3        | kg       | 25          | 75            |
| M.O. cosecha <sup>1</sup>                 | 18.9     | jornal   | 100         | 630           |
| Cajas de madera (rejas) <sup>2</sup>      | 330      | pza      | 10          | 3300          |
| Flete                                     | 2        | viaje    | 300         | 600           |
| <b>Total (550 plantas)</b>                |          |          |             | <b>11,043</b> |

**Nota:** En este año la producción alcanza un 40% de su potencial, determinado en 30 kg como el 100%

Un trabajador corta en término promedio 350 kg por día. 18 rejas de 20 a 25 kg.

Costo unitario 20

**COSTO DE OPERACIÓN (300 PLANTAS) 3ER AÑO 11043**

**COSTO DE OPERACIÓN O MANEJO DE LA PLANTACIÓN AÑO 3 (1.25 HAS)**

**20,585**



**Anexo 8 MANTENIMIENTO Y COSEHA PIF AÑO 4 (PRODUCCION AL 70%) 21 KG POR ARBOL**

| CONCEPTOS                                 | Cantidad | Unidad | S / unidad | Total         |
|-------------------------------------------|----------|--------|------------|---------------|
| Renta de Terreno                          |          |        |            | 300           |
| Poda de fructificación                    | 3.5      | jornal | 100        | 33            |
| Cera de Campeche                          | 2        | kg     | 32         | 64            |
| Aplicación cera de campeche               | 1.5      | jornal | 100        | 50            |
| Encalado ( o caldo bórdeles)              | 3        | jornal | 100        | 100           |
| Caldo bórdeles                            | 3        | kg     | 22         | 66            |
| Cajeteo                                   | 2        | jornal | 100        | 66            |
| Riegos (8)                                | 8        | jornal | 100        | 633           |
| Riegos (fletes: 3000 litros por viaje)    | 24       | viajes | 150        | 3600          |
| Combustible (l/riego)                     | 8        | litros | 6.5        | 52            |
| AOC (25 kg / árbol)                       | 7.5      | ton    | 300        | 1125          |
| Aplicación AOC                            | 3        | jornal | 100        | 100           |
| Abono liquido (compra: apl. en riego 8 l) | 4        | litros | 70         | 280           |
| Abono líquido foliar (compra )            | 2        | litros | 70         | 140           |
| Abono liquido (2 aplicaciones foliares )  | 2        | jornal | 100        | 33            |
| Raleo de frutos                           | 3        | jornal | 100        | 100           |
| Control arvenses (2)                      | 2        | jornal | 100        | 66            |
| Poda de verano                            | 2        | jornal | 100        | 66            |
| Control plagas (aplicac. Prep. vegetales) | 2        | jornal | 100        | 66            |
| Preparados vegetales (contra plagas)      | 2        | kg     | 25         | 50            |
| Acolchado                                 | 2        | jornal | 100        | 66            |
| M.O. cosecha <sup>1</sup>                 | 18       | jornal | 100        | 600           |
| Cajas de madera (rejas)                   | 315      | pza    | 10         | 3150          |
| Flete                                     | 4        | viaje  | 300        | 1200          |
| <b>Total (300 plantas)</b>                |          |        |            | <b>12,006</b> |

Costo unitario 40

**COSTO DE OPERACIÓN (300 PLANTAS) 4to AÑO 12,006**

**Anexo 8.1 MANTENIMIENTO Y COSECHA P2D AÑO 4 (PRODUCCIONAL 70%) 21 KG POR ARBOL**

| CONCEPTOS                                 | Cantidad | Unidad   | \$ / unidad | Total         |
|-------------------------------------------|----------|----------|-------------|---------------|
| Renta de Terreno                          |          |          |             |               |
| Poda de fructificación                    | 5        | jornal   | 100         | 1200          |
| Cera de Campeche                          | 1.5      | kg       | 32          | 166           |
| Aplicación cera de campeche               | 2        | jornal   | 100         | 48            |
| Encalado (o caldo bórdeles)               | 4        | jornal   | 100         | 66            |
| Caldo bórdeles                            | 3        | kg       | 22          | 133           |
| Cajeteo                                   | 3        | jornal   | 100         | 600           |
| Riegos (13)                               | 13       | jornal   | 100         | 100           |
| Combustible (1.5/riego)                   | 20       | litros   | 6.5         | 866           |
| AOC (25 kg / árbol)                       | 13.75    | ton      | 340         | 130           |
| Aplicación AOC                            | 5        | jornal   | 100         | 2337          |
| Abono líquido (compra: apl.en riego 8 l)  | 6        | litros   | 70          | 166           |
| Abono líquido foliar (compra)             | 2        | litros   | 70          | 420           |
| Abono líquido (2 aspersiones foliares)    | 3        | jornales | 100         | 140           |
| Raleo de frutos                           | 4        | jornal   | 100         | 200           |
| Control arvenses (2)                      | 4        | jornal   | 100         | 133           |
| Poda de verano                            | 2        | jornal   | 100         | 133           |
| Control plagas (aplicac. Prep. vegetales) | 3        | Jornal   | 100         | 33            |
| Preparados vegetales (contra plagas)      | 3        | kg       | 25          | 33            |
| M. O. cosecha <sup>1</sup>                | 33       | jornal   | 100         | 75            |
| Cajas de madera (rejas) <sup>2</sup>      | 578      | pza      | 10          | 1100          |
| Flete                                     | 5        | viaje    | 300         | 5780          |
| <b>Total (550 plantas)</b>                |          |          |             | <b>1550</b>   |
|                                           |          |          |             | <b>14,825</b> |

**Nota:** En este año la producción alcanza un 70% de su potencial, determinado en 30 kg como el 100%

Un trabajador corta en término promedio 350 kg por día. 18 rejas de 20 a 25 kg.

Costo unitario 27

**COSTO DE OPERACIÓN (300 PLANTAS) 4to AÑO 14,825**

**COSTO DE OPERACIÓN O MANEJO DE LA PLANTACIÓN AÑO 4 (1.25 HAS)**

26331

**Anexo 9. MANTENIMIENTO Y COSEHA PIF AÑO 5 (PRODUCCIÓN AL 100%) 30 KG POR ARBOL**

| CONCEPTOS                                      | Cantidad | Unidad | \$ / unidad | Total         |
|------------------------------------------------|----------|--------|-------------|---------------|
| Renta del terreno                              |          |        |             | 300           |
| Poda de fructificación                         | 4        | jornal | 100         | 133           |
| Cera de Campeche                               | 1        | kg     | 32          | 32            |
| Aplicación cera de campeche                    | 1        | jornal | 100         | 33            |
| Encalado ( o caldo bórdeles)                   | 3        | jornal | 100         | 100           |
| Caldo bórdeles                                 | 3        | kg     | 22          | 66            |
| Cajeteo                                        | 2        | jornal | 100         | 66            |
| Riegos (8)                                     | 8        | jornal | 100         | 533           |
| Riegos (fletes: 3300 litros por viaje)         | 24       | viajes | 150         | 3600          |
| Combustible (l/riego)                          | 8        | litros | 6.5         | 52            |
| AOC (25 kg / árbol)                            | 7.5      | ton    | 300         | 1125          |
| Aplicación AOC                                 | 3        | jornal | 100         | 100           |
| Abono liquido (compra: aplicado en riego 8 l)  | 4        | litros | 70          | 280           |
| Abono liquido foliar (compra )                 | 2        | litros | 70          | 140           |
| Abono liquido (2 aplicaciones foliares )       | 2        | jornal | 100         | 66            |
| Raleo de frutos                                | 3        | jornal | 100         | 100           |
| Control arvenses (2)                           | 2        | jornal | 100         | 66            |
| Poda de verano                                 | 2        | jornal | 100         | 66            |
| Control plagas (aplicac. Preparados vegetales) | 2        | jornal | 10          | 6             |
| Preparados vegetales (contra plagas)           | 2        | kg     | 25          | 50            |
| Acolchado                                      | 2        | jornal | 100         | 66            |
| M.O. cosecha <sup>1</sup>                      | 26       | jornal | 100         | 866           |
| Cajas de madera (rejas)                        | 450      | pza    | 10          | 4500          |
| Flete                                          | 6        | viaje  | 300         | 1800          |
| <b>Total (300 plantas)</b>                     |          |        |             | <b>14,146</b> |

Costo unitario 47

**COSTO DE OPERACIÓN (300 PLANTAS) 5to AÑO 14,146**



**Anexo 9.1 MANTENIMIENTO Y COSECHA P2D AÑO 5 (PRODUCCION AL 100%) 30 KG POR ARBOL**

| CONCEPTOS                                      | Cantidad | Unidad   | \$ / unidad | Total         |
|------------------------------------------------|----------|----------|-------------|---------------|
| Renta del terreno                              |          |          |             | 1200          |
| Poda de fructificación                         | 6        | jornal   | 100         | 200           |
| Cera de Campeche                               | 1.5      | kg       | 32          | 48            |
| Aplicación cera de campeche                    | 1.5      | jornal   | 100         | 50            |
| Encalado (o caldo bórdeles)                    | 3        | jornal   | 100         | 100           |
| Caldo bórdeles                                 | 3        | kg       | 20          | 60            |
| Cajeteo                                        | 3        | jornal   | 100         | 100           |
| Riegos (13)                                    | 13       | jornal   | 100         | 866           |
| Combustible (1.5/riego)                        | 20       | litros   | 6.5         | 130           |
| AOC (25 kg / árbol)                            | 13.75    | ton      | 340         | 1558          |
| Aplicación AOC                                 | 5        | jornal   | 100         | 166           |
| Abono liquido (compra: aplicado en riego 18 l) | 6        | litros   | 70          | 420           |
| Abono liquido foliar (compra )                 | 2        | litros   | 70          | 140           |
| Abono liquido (2 aspersiones foliares )        | 3        | jornales | 100         | 200           |
| Raleo de frutos                                | 5        | jornal   | 100         | 166           |
| Control arvenses (2)                           | 4        | jornal   | 100         | 133           |
| Poda de verano                                 | 2        | jornal   | 100         | 33            |
| Control plagas (aplicac. Preparados vegetales) | 3        | Jornal   | 100         | 100           |
| Preparados vegetales (contra plagas)           | 3        | kg       | 25          | 75            |
| M.O. cosecha <sup>1</sup>                      | 48       | jornal   | 100         | 1600          |
| Cajas de madera (rejas) <sup>2</sup>           | 825      | pza      | 10          | 8250          |
| Flete                                          | 10       | viaje    | 300         | 3000          |
| <b>Total (550 plantas)</b>                     |          |          |             | <b>18,595</b> |

**Nota:** En este año la producción alcanza el 100% , determinado en una producción de 30 kg/árbol

Un trabajador corta en término promedio 350 kg por día, ó, 18 rejas de 20 a 25 kg.

**Costo unitario 33**

**COSTO DE OPERACIÓN (306 PLANTAS) 5to AÑO 18, 595**

**COSTO DE OPERACIÓN O MANEJO DE LA PLANTACIÓN AÑO 5 (1.25 HAS)**

**18,741**