



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE -MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**SERVICIO PROFESIONAL**

PROYECTO ESTRATÉGICO PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA  
AGROSILVOPASTORIL EN ZONAS ARIDAS PARA LA PRODUCCION DE CARNE  
DE BOVINOS, EN TRANSICION A ORGÁNICA.

**QUE PRESENTA:**

PMVZ: HUGO JESUS GAONA GAONA

**PARA OBTENER EL TITULO DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**ASESOR:**

MC ÁNGEL RAÚL CRUZ HERNÁNDEZ.

MORELIA MICH MAYO. 2011



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**SERVICIO PROFESIONAL**

PROYECTO ESTRATÉGICO PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA  
AGROSILVOPASTORIL EN ZONAS ARIDAS PARA LA PRODUCCION DE CARNE  
DE BOVINOS, EN TRANSICION A ORGÁNICA.

**QUE PRESENTA:**

PMVZ: HUGO JESUS GAONA GAONA

**PARA OBTENER EL TITULO DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MORELIA MICH. MAYO 2011

## AGRADECIMIENTOS

Primero que nada a Dios nuestro señor por haberme dado la vida, fuerza para seguir siempre adelante, y sabiduría para concluir mis estudios, como Médico Veterinario Zootecnista.

A mis padres: Julián Gaona Villegas y Julia Gaona Maya por creer en mí y darme la oportunidad de estudiar, por haberme dado su apoyo económico, pero sobre todo moral, por que sin su apoyo no hubiera sido posible terminar mis estudios, "GRACIAS".

A Mis Hermanas Flor, Norma, Diana, Brenda y a mi hermano Julián, que toda nuestra vida hemos compartido: momentos alegres, tristes, pero todo es felicidad, el apoyo incondicional que me dieron lo agradezco y jamás será olvidado GRACIAS.

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, pero en especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, porque me albergó durante cinco años, y me dio la oportunidad de formarme como profesionista GRACIAS.

A todo mis profesores que durante cinco años, semestre a semestre me brindaron sus conocimientos para lograr ser un MVZ, para ellos y para la UMSNH mi lealtad, admiración y respeto siempre GRACIAS.

Al MC. Ángel Raúl Cruz Hernández, por haber aceptado ser mi asesor en la elaboración de este trabajo; por su tiempo, dedicación y esfuerzo GRACIAS.

Y a todos mis compañeros de clase que durante estos años, permitieron con su compañía y amistad que fuera más fácil y ameno el camino de nuestro paso por la universidad GRACIAS.

## Resumen

En la comunidad de Tiquihuitucha, del municipio de Tzitzio Michoacán, se conformó una sociedad de producción rural (SPR), con el propósito de trabajar en conjunto en la implementación de nuevas tecnologías para aumentar la producción y mejorar el uso de suelo de sus terrenos, para esto se solicitará apoyo al gobierno, por medio del presente proyecto productivo, que gira en torno a la implementación de un sistema agrosilvopastoril como alternativa de alimentación para el ganado y como fuente de proteína de alta calidad, para producir carne bovina en transición a orgánica, así como para disminuir la erosión de los suelos y ayudar a la conservación de la vegetación y el medio ambiente que los rodea.

La actividad económica más importante en la comunidad es la ganadería y la agricultura; siendo la primera la más importante. La infraestructura con que cuenta el grupo para la implementación del proyecto es una gran extensión de tierras de agostadero y praderas para pastorear el ganado, cuya superficie total es de 564 has, de las cuales se iniciará con 15 Has.

El sistema de producción en la región es de manera extensiva, es decir, alimentan el ganado en los agostaderos la mayor parte del tiempo (en la temporada de lluvias) y los alimentan en la temporada de estiaje (febrero-mayo) con suplementos como rastrojo molido de maíz, sorgo, avena, maíz molido y concentrado.

# Índice

Introducción	1
1. Nombre del proyecto	3
2. Objetivo general y objetivos específicos	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
3. Justificación	4
a. Descripción de la situación actual de la empresa	6
b. Explicación de la problemática u oportunidad identificada	7
c. Forma en la que el proyecto, de concretarse, abordará la problemática u oportunidad identificada	12
d. Metas	13
e. Efectos esperados de no concretarse el proyecto	13
6. Datos generales del proyecto	15
a. Localización geográfica del proyecto	15
b. Descripción del proyecto	22
c. Cotizaciones de proveedores que sustenten los costos y presupuestos de las inversiones a realizar	63
7. Análisis de Mercados	63
a. Descripción y análisis de materias primas, productos y subproductos (presentación, empaque, embalaje; naturaleza, calidad, atributos, entre otros)	63
b. Condiciones y mecanismos de abasto de insumos y materias primas	64
c. Canales de distribución y venta	64

d. Plan y estrategia de comercialización	65
e. Cartas de intención de compra	65
f. Estudios de mercado realizados, en su caso.	65
8. Análisis Financiero	66
a. Evaluación financiera del proyecto, la cual debe contener el cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), y el Valor Actual Neto (VAN) desglosando todos sus componentes y anexando documentación que soporte dicho cálculo.	66
9. Activos.	93
10. Descripción y análisis de Impactos esperados	93
a. Incremento en los niveles de capitalización	93
b. Incremento porcentual esperado en el volumen de producción	93
c. Número esperado de empleos a generar.	94
d. Incremento en los rendimientos	94
e. Reducción estimada de los costos	94
11. Conclusiones	95
12. Bibliografía	96

## Índice de figuras

Figura: 1 Superficie a implementar el proyecto .....	9
Figura: 2 Mapa de localización .....	15
Figura: 3 Microlocalización .....	18
Figura: 4 Actividad productiva, eslabón de la cadena de valor y ciclo agrícola .....	21
Figura: 5. Diagrama de flujo de plantación de los árboles.....	24
Figura: 6 Diagrama de flujo para producción de carne orgánica .....	24
Figura: 7 Acacia.....	30
Figura: 8 Pata de vaca .....	31
Figura: 9 Botón de oro .....	33
Figura: 10 Leucaena.....	34
Figura: 11 Morera .....	36
Figura: 12 Moringa oleífera.....	38
Figura: 13 Chaya .....	40
Figura: 14 Tulipán.....	42
Figura: 15 Superficie a implementar el proyecto .....	51

## Índice de cuadros

Cuadro: 1 Servicios municipales .....	16
Cuadro: 2 Índice de marginación .....	20
Cuadro: 3 Ganadería sin árboles.....	27
Cuadro: 4 Con el proyecto: ganadería con árboles .....	27
Cuadro: 5 requerimientos nutricionales por etapa.....	52
Cuadro: 6 Proyección del desarrollo del hato de ganado bovino para carne .....	57
Cuadro: 7 Determinación de la inversión necesaria y cronograma de aplicaciones.....	66
Cuadro: 8 Estructura del financiamiento requerido para iniciar operaciones.....	68
Cuadro: 9 Presupuesto de ingresos del negocio.....	68
Cuadro: 10 Requerimientos de materias primas y materiales auxiliares .....	70
Cuadro: 11 Presupuesto de mano de obra (pago de sueldos y salarios).....	72
Cuadro: 12 Presupuestos de otros requerimientos .....	72
Cuadro: 13 Cálculo de las depreciaciones y amortizaciones .....	73
Cuadro: 14 Determinación del capital de trabajo.....	75
Cuadro: 15 Estado de Resultados o de pérdidas y ganancias.....	77
Cuadro: 16 Estado de origen y aplicación de los recursos o de fuentes y usos.....	79
Cuadro: 17 Cálculo del Punto de Equilibrio .....	81
Cuadro: 18 Flujos netos de efectivo y tasa de rentabilidad financiera.....	82
Cuadro: 19 Sensibilidad para el cálculo de los pagos de préstamo Refaccionario e intereses.....	84
Cuadro: 20 Sensibilidad del Punto de Equilibrio para el año 3.....	85
Cuadro: 21 Descripción del análisis de sensibilidad de la variable en estudio .....	86
Cuadro: 22 Sensibilidad de los flujos de fondos anuales .....	87

Cuadro: 23 Sensibilidad de flujos netos de efectivo y tasa de rentabilidad financiera... 89

Cuadro: 24 Sensibilidad del estado de resultados o de pérdidas y ganancias..... 91

## **Introducción**

En Michoacán como en el resto del país, predomina la explotación ganadera por sobre la agrícola y forestal, caracterizándose por grandes contrastes en sus sistemas productivos además de contar con una ganadería poco organizada, muy diversificada y de bajo nivel técnico en su explotación.

Los sistemas de producción van desde las explotaciones de traspatio, hasta explotaciones tecnificadas con integración vertical, las menos con un número importante, las más de explotaciones poco tecnificadas principalmente en orden jerarquizado por especie; en ganado bovino de carne y leche, caprino, ovino, porcino y aves.

Las degradaciones de las áreas de pastoreo, producto de quemas no controladas, la introducción de especies vegetales y animales no adaptadas a las condiciones agroecológicas y el sobrepastoreo han resultado en pérdidas de la biodiversidad, erosión de suelos y alteración del balance hídrico.

Los productores de bovinos de carne en el trópico tienen la oportunidad para un desarrollo sostenido. Al respecto, el sistema agrosilvopastoril es una alternativa sostenible de intensificar la ganadería de doble propósito, que promueve la biodiversidad animal y vegetal así como la conservación del ambiente.

De acuerdo con los principios de la producción orgánica, se debe procurar que todos los actos y procesos interactúen de modo que, sin degradación de la capacidad productiva y sin contaminación, entreguen un beneficio económico apreciable al productor y a la comunidad.

La carne orgánica es el resultado de un sistema de producción basado en el profundo conocimiento de la naturaleza. Esto permite al productor trabajar en armonía con los ciclos naturales, en lugar de forzar incrementos en la producción, utilizando hormonas, antibióticos, agroquímicos u otras sustancias que puedan ser perjudiciales para la salud humana o para el medio ambiente.

Es posible producir carne orgánica, respetando los patrones de conducta inherentes a la especie animal. Además, el sistema de pastoreo utilizado debe permitir un aprovechamiento eficiente del forraje y crear las mejores condiciones de duración y productividad de las praderas.

Para la realización de este proyecto se realizaron asambleas con los productores desde el diagnóstico, hasta llegar a la constitución de una Sociedad Ejidal Tiquihuitucha, S.P.R. de R.L. con quienes trabajamos para conocer las necesidades existentes con relación a la alimentación de su ganado.

El principal problema para ellos se presenta en la temporada de estiaje ya que en esta época el alimento es escaso y no se cuenta con el alimento suficiente para satisfacer las necesidades de los animales. Una vez expuestas sus necesidades se llevaron a expertos sobre los diversos temas para darle solución al problema, buscando alternativas alimenticias, aprovechando los recursos naturales con los que se cuenta.

De acuerdo a las condiciones ambientales con las que ahí se cuenta, se propuso la implementación de árboles forrajeros como alternativa de alimentación y como fuente de proteínas de calidad, para producir carne de bovinos e iniciar un proceso de transición a orgánica.

Los árboles propuestos son: Leucaena, Moringa, Morera, Tulipán, Pata de vaca, Botón de oro, Acacia, Chaya, Pinzán, Parota y Cahulote, ya que estos árboles tienen un alto contenido de proteína (>15%), y son resistentes a climas extremos como el de esta localidad.

Una vez seleccionados los árboles se procedió a realizar un estudio bromatológico en el laboratorio de bromatología de la Posta Zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo para conocer los nutrientes que aportan para la nutrición del ganado, y para saber si cubren las necesidades nutricionales del animal.

## **1. Nombre del proyecto**

Proyecto estratégico para la implementación de un sistema agrosilvopastoril en zonas áridas para la producción de carne bovina en transición a orgánica.

## **2. Objetivo general y objetivos específicos**

### **2.1 Objetivo general**

- Producir bancos de proteína, como una alternativa de alimentación para el ganado bovino, ayudando al mejoramiento y conservación de suelos, praderas y agostaderos erosionados a través de la plantación de árboles forrajeros para capitalizar las unidades pecuarias de los productores, mejorar los parámetros productivos y reproductivos para así producir carne orgánica de bovino.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Producir una alternativa económica de alimentación para el ganado principalmente para la temporada de estiaje con un sistema agrosilvopastoril como fuente de proteína de alta calidad.
- Conservar la fertilidad y mejorar el uso de los suelos erosionados por el sobrepastoreo.
- Producir carne de bovino e iniciar un proceso de transición a orgánica.
- Capitalizar con infraestructura y equipo las praderas en donde se implementen plantaciones de árboles forrajeros.
- Optimizar la producción y procurar un rendimiento sostenido.
- Mejorar el medio ambiente general y el microclima local de la parcela agropecuaria.
- Conservar la biodiversidad.
- Mejorar la economía de la familia a través de una producción más diversificada.

### **3. Justificación**

Las praderas ubicadas en regiones con clima cálido, presentan problemas de deficiencia de proteína, energía, vitaminas y minerales, su digestibilidad es baja, lo cual genera problemas al productor porque el ganado tiene menor ganancia de peso y en consecuencia desnutrición, enfermedades y mortalidad alta.

El estado de Michoacán es una de las entidades de la república con mayor nivel de pobreza, superior a la media nacional y está muy por debajo de los índices de bienestar social de la mayoría de los estados del país. Existen regiones en Michoacán en las que se presentan altos índices de marginalidad, como en Tierra Caliente, especialmente los municipios que colindan con Guerrero, la mayoría de los que comprenden la meseta purhépecha y en la parte sur de la región centro, los municipios de Queréndaro, Charo, Tzitzio, Morelia y Madero; que en conjunto forman una región que geográficamente se localiza dentro de la cuenca del Río Balsas.

Es indispensable atacar los problemas que dan origen a las condiciones de pobreza y exclusión en las que viven principalmente las mujeres y los niños, ya que no cuentan con los servicios básicos como son: agua potable, drenaje, energía eléctrica y vivienda digna, así como en los aspectos de producción no están lo suficientemente organizados para enfrentar los cambios producidos por la globalización, por lo tanto no pueden competir ni acceder a otros mercados con sus productos.

El municipio de Tzitzio es uno de los de mayor rezago económico del país presentando niveles de muy alta marginación lo que se refleja en la localidad de Tiquihuitucha que es de las zonas más necesitadas del municipio por lo que es necesario generar alternativas de empleo y desarrollo que cambien la productividad de la región. En esta zona la alimentación del ganado se basa principalmente en la ración de los pastos, los cuales por variaciones de calidad y cantidad durante el año causan periodos de estrés nutricional, y por consecuencia una reducción en la

productividad animal. Una alternativa para solucionar este problema es establecer bancos de proteína, compuestos principalmente por leguminosas y gramíneas.

La importancia del presente proyecto estratégico radica en producir bancos de proteína como alimento de alta calidad para el ganado a bajo costo, así como disminuir la erosión de suelos y conservación del agua en el subsuelo. Los bancos de proteína darán solución al principal problema que enfrentan los productores en la época de estiaje ya que la falta de alimento para el ganado provoca que los animales padezcan desnutrición, aumenta la frecuencia de enfermedades y por consecuencia aumenta la mortalidad. La utilización excesiva de potreros en época de estiaje por falta de alimento será solucionada con la implementación de los árboles forrajeros, que mediante un buen manejo apoyarán la conservación ambiental.

La importancia de los sistemas agrosilvopastoriles puede verse reflejada al analizar el beneficio que desempeña el componente arbóreo sobre la actividad ganadera y sobre el medio ambiente. Teniendo en cuenta que los sistemas agrosilvopastoriles permiten mejorar la calidad de la dieta y la producción bovina. El uso de sistemas silvopastoriles podría ser una alternativa para disminuir las emisiones de metano en la ganadería bovina (Mahecha *et al*, 1999). Los árboles que se implementarán serán tanto árboles forrajeros nativos que ya se encuentran en la región como especies de nueva introducción, cuidando la proporción de introducidos para conservar la biodiversidad.

Con la implementación de los bancos de proteína se disminuirá de manera muy importante los costos de producción por concepto de alimentación y enfermedades de esa manera no se afectará la economía de los productores. Con la plantación de los árboles se mejorará sustancialmente la conservación de la fertilidad de los suelos, se mejoraría el medio ambiente general y el microclima local de la parcela agropecuaria, se garantizarán con mayor seguridad las reservas de alimentos para el ganado, se mejorará la economía de la familia a través de una producción más diversificada, se conservará la biodiversidad por eso es importante la implementación de este sistema. Se producirá carne bovina en transición a orgánica ya que la

alimentación será más sana buscándose la certificación en el mediano plazo, ya que es una carne que está incrementando su demanda y es pagada a mejor precio.

#### **a. Descripción de la situación actual de la empresa**

La “SOCIEDAD EJIDAL TIQUIHUITUCHA” Nombre otorgado según autorización previa de la Secretaria de las Relaciones Exteriores con permiso 1603974 expediente número 20101603726 y folio 101216161004 de fecha 16 de diciembre de 2010, signado por el C. Delegado Malco Gibran González Macedo, está constituida por 18 socios ganaderos registrados como sociedad de producción rural (SPR), de los cuales en este proyecto solo participarán 15 y cuentan con su propia parcela con diferentes hectáreas cada una. El domicilio social de la organización se ubica en: el domicilio conocido en Tiquihuitucha, código postal 61341 municipio de Tzitzio Michoacán. La sociedad tiene por objeto la producción, y aprovechamiento, de todo tipo de cultivos y productos agropecuarios, prioritariamente la cría y engorda de todas las especies de animales domésticos que convengan a los intereses de los miembros de la organización así como su transformación y comercialización, ofertar servicios e insumos agropecuarios.

#### **Integrantes de la sociedad:**

Roberto Castro Cortez

Edgar Ariel castro Cortez

René Castro Cortez

León Francisco Celis Alonso

Alberto Gutiérrez Sánchez

Antonia Zetina Linarez

J. Piedad Zavala Magallanes

Julia Pérez Cortes

J. Belem Pérez Cortes

J. Víctor Alonso Avalos

Ma. Isabel Robledo Cortes

José Corona Méndez  
Rogelio Lagunas Rodríguez  
Senorino Villaseñor Molinero  
Ciro Rodríguez Gutiérrez  
Isaías Mejía Castañeda  
León Ramírez Saucedo  
María Trinidad Valdez Salto

**Consejo de administración:**

Cargo	Nombre
<b>Presidente:</b>	Roberto Castro Cortez
Suplente:	Edgar Ariel castro Cortez
<b>Secretario:</b>	René Castro Cortez
Suplente:	León Francisco Celis Alonso
<b>Tesorero:</b>	Alberto Gutiérrez Sánchez
Suplente:	J. Piedad Zavala Magallanes

**Consejo de vigilancia:**

<b>Presidente:</b>	Julia Pérez Cortes
Suplente:	J. Belem Pérez Cortes
<b>Secretario:</b>	J. Víctor Alonso avalos
Suplente:	MA. Isabel Robledo Cortes
<b>Vocal:</b>	José Corona Méndez
Suplente:	Rogelio Lagunas Rodríguez

**b. Explicación de la problemática u oportunidad identificada**

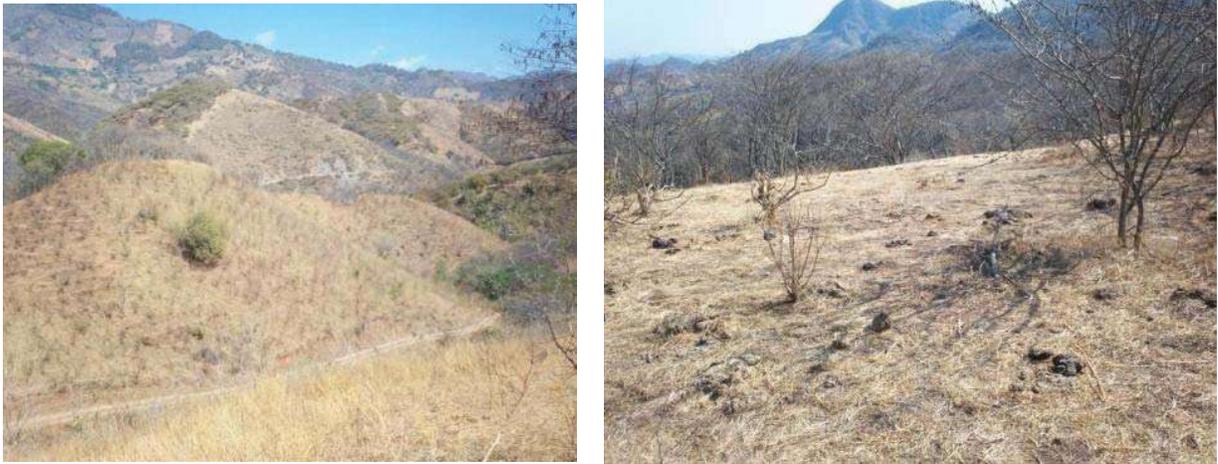
En la localidad de Tiquihuitucha municipio de Tzitzio, Michoacán donde se pretende implementar el proyecto, se realizaron talleres de diagnóstico para saber cuáles son las fortalezas de la comunidad, las cuales radican en la agricultura y la ganadería, así

como también conocer las debilidades de la misma, que son la falta de empleo así como capacitación y asistencia técnica para los productores acerca de cómo producir y aprovechar óptimamente sus recursos.

De acuerdo al conteo nacional de población y vivienda 2005, esta localidad presenta un alto grado de marginación, puesto que no cuentan con bienes y servicios óptimos para tener una mejor calidad de vida debido al rezago económico que tiene. Los sistemas agrosilvopastoriles se definen como una serie de tecnologías del uso de la tierra, en las que se combinan árboles con cultivos y/o pastos, en función del tiempo y del espacio, para incrementar y optimizar la producción en forma sostenida.

Los animales tienen una serie de necesidades alimenticias que en parte son suplidas por lo que ellos comen, diariamente, como por ejemplo el pasto de piso, ciertos matones, ramas de árboles y hojas secas. Estos materiales aportan cantidades limitadas de nutrimentos, dentro de los cuales principalmente se habla de energía, proteínas y minerales. Generalmente lo que comen los animales no les llena las necesidades diarias para que ellos produzcan eficientemente, ya sea porque hay poca disponibilidad de comida en los potreros, porque los pastos son de baja calidad o por ambas condiciones. Las necesidades nutricionales que más cuesta llenar a los animales en producción que están únicamente pastoreando son, la energía y proteína. Los pastos en los potreros son deficientes de estos nutrimentos, lo cual les provoca desnutrición a los animales, baja producción, enfermedades y en otros casos la muerte.

**Figura: 1 Superficie a implementar el proyecto**



**Fuente: propia.**

En el caso de los minerales, es importante recordar que los pastos no aportan cantidades suficientes como para una buena producción de los animales, razón por la cual se recomienda darles mezclas de sales minerales para que los animales las consuman a libre acceso. Por lo general los animales consumen los minerales en las cantidades que ellos requieren cuando tienen a disposición y libre acceso las sales minerales. La ganadería en esta región, se maneja principalmente bajo el sistema de producción extensivo, ubicados en ejido y pequeñas propiedades. En la producción extensiva los animales se mantienen en condiciones de pastoreo libre en praderas nativas. Durante los meses de noviembre a junio se hacen rotaciones de potreros y son pocos los ganaderos que suplementan con alimentos molidos o alimentos ganaderos comerciales, limitando la suplementación a los animales que presentarán severa pérdida de peso. La disponibilidad de agua también se ve limitada durante la época seca, lo que implica la necesidad de llevar agua a los lugares donde se mantienen los animales.

Existe una gran diversidad de especies forrajeras que son del conocimiento de los productores, pero su uso y manejo es todavía deficiente. Es necesario ampliar más el conocimiento sobre identificación de otros materiales con potencial forrajero, su valor nutritivo, condiciones de manejo y su utilización por los animales (Rubio *et al*, 2004).

Los árboles forrajeros presentan innumerables ventajas para la ganadería extensiva por poseer un alto valor nutritivo, bajo costo, además de ser una alternativa biológica y ecológicamente viable para el desarrollo sostenible de la ganadería (Ku *et al*, 1999).

Durante la época de sequía los agostaderos naturales son de baja calidad nutricional, hay poca disponibilidad de alimento y esto tiene como consecuencia la pérdida de peso y menor desarrollo de los animales, por lo cual es necesario buscar nuevas alternativas para poder disminuir o evitar esta situación. Los árboles son una fuente importante de forraje, no solamente porque mantiene su follaje por un período más prolongado en comparación con los forrajes convencionales (gramíneas) sino también porque en estas áreas se encuentra el 60% del total de la población de ganado (García, 1991).

En el período seco, los forrajes tienen características particulares en su composición, tanto físicas como químicas; entre las de mayor importancia se pueden distinguir principalmente: los bajos niveles de proteína cruda (PC), alto contenido de fibra detergente neutra (FDN) y baja digestibilidad. Esta suma de factores, trae como consecuencia el bajo consumo de materia seca (MS), no permitiendo desarrollar al máximo la capacidad productiva de los animales (García, 1991).

Entre las principales causas atribuibles a la baja productividad de los sistemas de producción bovina se encuentra la degradación de los bosques, por las prácticas de tumba y quema, para dar paso a las praderas de gramíneas dirigidas a la producción de bovinos. Además, está asociada en la incorporación de suelos con menor fertilidad, en los que se plantan especies no adaptadas, generándose así mayor proporción de pasturas degradadas y poco productivas; estas condiciones hacen ineficientes los actuales sistemas de producción animal y afectan negativamente el medio ambiente (Mateus, 2003).

La forma extensiva de la ganadería ha propiciado la deforestación acelerada de grandes extensiones de agostaderos naturales, para permitir el paso al

establecimiento de praderas artificiales, que conlleva a pérdida en la biodiversidad de las especies vegetativas nativas de la región. La capacidad de carga de las pasturas ha disminuido, debido a que una alta proporción (>40%) están degradadas por el manejo inadecuado y especies inapropiadas (Szott *et al.*, 2000).

Los sistemas agrosilvopastoriles hacen parte sustancial de estos procesos de cambio de la ganadería hacia sistemas más amigables con la naturaleza (Murgueitio 1999).

La importancia de los sistemas agrosilvopastoriles puede verse reflejada al analizar el beneficio que desempeña el componente arbóreo sobre la actividad ganadera y sobre el medio ambiente. Teniendo en cuenta que los sistemas agrosilvopastoriles permiten mejorar la calidad de la dieta y la producción bovina. Por otra parte el uso de estos sistemas podría ser una alternativa para disminuir las emisiones de metano en la ganadería bovina (Mahecha *et al.*, 1999).

Los sistemas agrosilvopastoriles, representan una alternativa viable para la ganadería bovina (Murgueitio, 2001).

El silvopastoreo puede ser considerado como una alternativa de producción que permite disminuir el impacto de la ganadería sobre los ecosistemas donde se desarrolla. No obstante, su adopción e implementación por parte de los productores aún es muy lenta, relacionándose en gran parte, con los largos períodos de tiempo que el productor debe dejar sin utilizar los potreros luego de la siembra de los árboles y los arbustos. El productor generalmente debe esperar entre ocho meses y un año como mínimo, si se introducen antes los animales su sobrevivencia se verá comprometida y con esto, el éxito del sistema (Sánchez, 1999).

Para que un árbol o arbusto pueda ser considerado como forrajero, debe reunir ventajas tanto en términos nutricionales, como de producción y de versatilidad agronómica, sobre otros forrajes utilizados tradicionalmente. En este sentido los requisitos para tal clasificación son:

- 1) Que el consumo por los animales sea adecuado como para esperar cambios en sus parámetros de respuesta.
- 2) Que el contenido de nutrientes sea atractivo para la producción animal.
- 3) Que sea tolerante a la poda.
- 4) Que su rebrote sea lo suficiente vigoroso como para obtener niveles significativos de producción de biomasa comestible por unidad de área.
- 5) Que exista un conocimiento de los usos por parte de los productores de la región (Benavides, 1999).

Es evidente que cada vez cobran mayor importancia las contribuciones de la vegetación arbórea y arbustiva a la recuperación y mejoramiento de suelos.

Además de la alimentación animal, el uso de las especies arbóreas y arbustivas de vegetación natural puede ser tan diverso como: cercas vivas, sombra, medicinales y ornamentales (Otaróla, 1985).

### **c. Forma en la que el proyecto, de concretarse, abordará la problemática u oportunidad identificada**

Una vez concretado el proyecto principalmente se producirá alimento con alto contenido de proteína de calidad y se le dará un buen uso a los suelos y praderas erosionados por el sobrepastoreo, recuperando la fertilidad del suelo, capitalizando las unidades económicas de los productores, de esa forma se atacará el problema por el cual pasan los ganaderos en la época de estiaje (sequía), ya que el alimento que producen sus potreros no es suficiente para alimentar a su ganado y no reúne los requerimientos necesarios para una buena nutrición del mismo. También se mejoraría el medio ambiente general y el microclima local de la parcela agropecuaria, se garantizan con mayor seguridad las reservas de alimentos para el ganado, se mejoraría la economía de la familia a través de una producción más diversificada, ayudaría a la conservación de la biodiversidad, es por ello que se pretende introducir

los árboles forrajeros con alto contenido de proteínas como otra alternativa de alimentación para así poder cubrir las necesidades y requerimientos de los animales con la implementación del banco de proteína.

Pero sobre todo se mejorarían las condiciones económicas de los productores beneficiados ya que se incrementaría su productividad e ingresos generando empleo en la zona para las labores de cultivo y manejo de los árboles forrajeros y sentando las bases para un desarrollo más sostenido de la ganadería de carne orgánica y a futuro el incremento de producción de leche. El desarrollo de las zonas áridas del municipio de Tzitzio complementa los esfuerzos del gobierno federal según declaraciones del secretario de agricultura ya que son zonas que pueden ser desarrolladas con sistemas novedosos, altamente productivos y protectores del medio ambiente.

#### **d. Metas**

- Producir carne orgánica.
- Dar a conocer los beneficios que tiene el uso de árboles forrajeros como alimento para el ganado.
- Capitalizar con infraestructura (banco de proteína) al grupo de trabajo para que la producción de alimento de sus potreros sea autosuficiente.
- Beneficiar directamente a 15 familias, evitando el gasto de compra de forraje.
- Producir el doble de alimento para el siguiente año para cubrir las necesidades alimentarias de su ganado.
- Disminuir el deterioro ambiental con el cultivo de árboles forrajeros en 15 hectáreas por erosión de suelos al implantar la plantación de árboles forrajeros.

#### **e. Efectos esperados de no concretarse el proyecto**

Si no se llegara a concretar este proyecto los productores seguirán con el problema que enfrentan, ya que en la época de estiaje no cuentan con alimento suficiente para su ganado por lo que tienen la necesidad de comprar otro tipo de alimento (pata de sorgo, avena o alfalfa) y esto les genera un gasto extra, afectando la economía

familiar. El ganado seguirá padeciendo problemas de desnutrición, y consecuentemente problemas de salud y su calidad de vida disminuirá hasta provocarles la muerte.

Se seguirá erosionando el suelo debido a la falta de vegetación y al uso descontrolado de quemas, erosión del suelo por el viento y al deterioro del suelo por el arrastre en época de lluvias de la materia orgánica del suelo.

## 6. Datos generales del proyecto

### a. Localización geográfica del proyecto

#### Macro localización

Tzitzio es una palabra de origen chichimeca y significa “lugar hermoso”. Se localiza al noreste del Estado, en las coordenadas 19°35’ de latitud norte y 100°56’ de longitud oeste, a una altura de 1,540 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Charo e Indaparapeo, al este con Hidalgo, Jungapeo y Tuzantla, al sur con Tiquicheo, y al oeste con Madero y Morelia. Su distancia a la capital del Estado es de 43 km. (INEGI 2005).

#### Figura: 2 Mapa de localización



**Fuente: INEGI, 2005.**

Su superficie es de 941.60 km<sup>2</sup> y representa el 1.60% del total del Estado. Su relieve lo conforman el sistema volcánico transversal y los cerros Bufo, Guadalupe, Fraile, Pelón y Metate. Su hidrografía se constituye principalmente por los ríos Chinapa, Paso Ancho y San Carlos. Tiene además arroyos tributarios. Su clima es tropical y templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,397.3 milímetros y temperaturas que oscilan de 13.1 a 27.2° centígrados. En el municipio domina el bosque tropical, con parota, cuéramo, ceiba, huisache y tepemezquite y el bosque mixto con pino, encino y cedro. Su fauna está representada por zorro gris, armadillo, coyote, ardilla, comadreja, zorrillo, liebre, tlacuache, paloma, tortola y pato.

La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino, la no maderable, es ocupada por matorrales diversos. Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, terciario y mesozoico, corresponden principalmente a los del tipo podzólico y chernozem. Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción ganadera y agrícola.

### **Infraestructura social**

El municipio cuenta con planteles de educación inicial como entre las que destacan los niveles preescolares, primarios y secundarios. La demanda de servicios médicos de la población del municipio es atendida por organismos públicos como son: los centros de salud adscritos a la secretaria de salud y las clínicas de IMSS-COPLAMAR. El municipio cuenta con un tianguis una vez por semana y tiendas de abarrotes donde la población adquiere artículos de primera necesidad. El municipio cuenta con canchas de basquetbol, volibol y fútbol en las comunidades del municipio así como en la cabecera municipal. En el municipio existen aproximadamente 2000 viviendas edificadas de las cuales predomina la construcción de adobe seguida en menor proporción por la de carrizo de bambú o palma, tabique, block, piedra, cemento, madera y otros materiales.

El II conteo de población y vivienda señala que en el municipio se encuentran edificadas 1,971 viviendas de las cuales 1,962 son particulares.

### **Servicios públicos**

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a las apreciaciones del Ayuntamiento es:

#### **Cuadro: 1 Servicios municipales**

Servicio	Cobertura (%)
Agua potable	70%

Drenaje	70%
Electrificación	70%
Pavimentación	50%
Alumbrado Público	60%
Recolección de Basura	40%
Mercado No	No hay
Rastro No	No hay
Panteón	100%
Cloración del Agua	50%
Seguridad Pública	50%
Parques y Jardines	40%
Edificios Públicos	60%

**Fuente: (INAFED, 2005)**

### **Medios de comunicación**

El municipio cuenta con los siguientes medios de comunicación: Periódicos, revistas, radio y televisión.

### **Vías de comunicación**

Se comunica por la carretera pavimentada de Morelia a Tzitzio de 43 kms. Este camino comunica con el Limón de Papatzindan municipio de Tiquicheo y caminos de terracería que comunican a las comunidades, cuenta con caseta telefónica, correo, caseta y transporte urbano de 2° clase.

### **Actividad económica**

#### **Agricultura**

La principal actividad económica del municipio siendo sus principales cultivos: el maíz, sorgo, jitomate, zarzamora, cacahuete, changunga.

### **Ganadería**

Se cría principalmente el ganado bovino, caprino y avícola.

### **Principales localidades**

**Tzitzio:** Es la cabecera municipal.

**El Devanador:** Su principal actividad es la agricultura y la ganadería. Se localiza a 35 kms de la cabecera municipal.

**Tafetán:** Su principal actividad es la agricultura y la ganadería. Se localiza a 27 kms de la cabecera municipal.

**Paso Ancho:** Su principal actividad es la agricultura y la ganadería. Se localiza a 12 kms de la cabecera municipal.

**Tiquihuitucha:** Su principal actividad es la agricultura y la ganadería. Se localiza a 15 kms de la cabecera municipal.

### **Figura: 3 Microlocalización**



**Fuente: (INAFED, 2005).**

### **Tiquihuitucha**

Se localiza en el municipio Tzitzio del estado de Michoacán de Ocampo México y se encuentra en las coordenadas GPS:

Longitud (dec): *-100.908056*

Latitud (dec): 19.461667

La localidad se encuentra a una mediana altura de 1080 metros sobre el nivel del mar.

Población en Tiquihuitucha

La población total de Tiquihuitucha es de 117 personas, de cuales 52 son masculinos y 65 femeninas.

Edades de los ciudadanos

Los ciudadanos se dividen en 65 menores de edad y 52 adultos, de cuales 14 tienen más de 60 años.

Estructura social

Derecho a atención médica por el seguro social, tienen 8 habitantes de Tiquihuitucha.

Estructura económica

En Tiquihuitucha hay un total de 26 hogares.

De estas 26 viviendas, 7 tienen piso de tierra y unos 1 consisten de una sola habitación.

22 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 26 son conectadas al servicio público, 25 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 0 viviendas tener una computadora, a 10 tener una lavadora y 20 tienen una televisión.

Educación escolar en Tiquihuitucha

Aparte de que hay 17 analfabetos de 15 y más años, 3 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 12 no tienen ninguna escolaridad, 30 tienen una escolaridad incompleta. 3 tienen una escolaridad básica y 10 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 5 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 5 años.

Índice de marginación

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) define el índice de marginación en los siguientes términos: “Medida de déficit y de intensidad de las privaciones y carencias de la población en dimensiones relativas a las necesidades básicas establecidas como derechos constitucionales.

El índice de marginación es el resultado de una estimación por componentes principales de cuatro dimensiones y nueve indicadores: educación (analfabetismo y población sin primaria completa); viviendas (ocupantes en viviendas sin agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario, con piso de tierra, sin energía eléctrica y hacinamiento); ingresos (población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos); y distribución de la población (población en localidades con menos de 5 mil habitantes).

**Cuadro: 2 Índice de marginación**

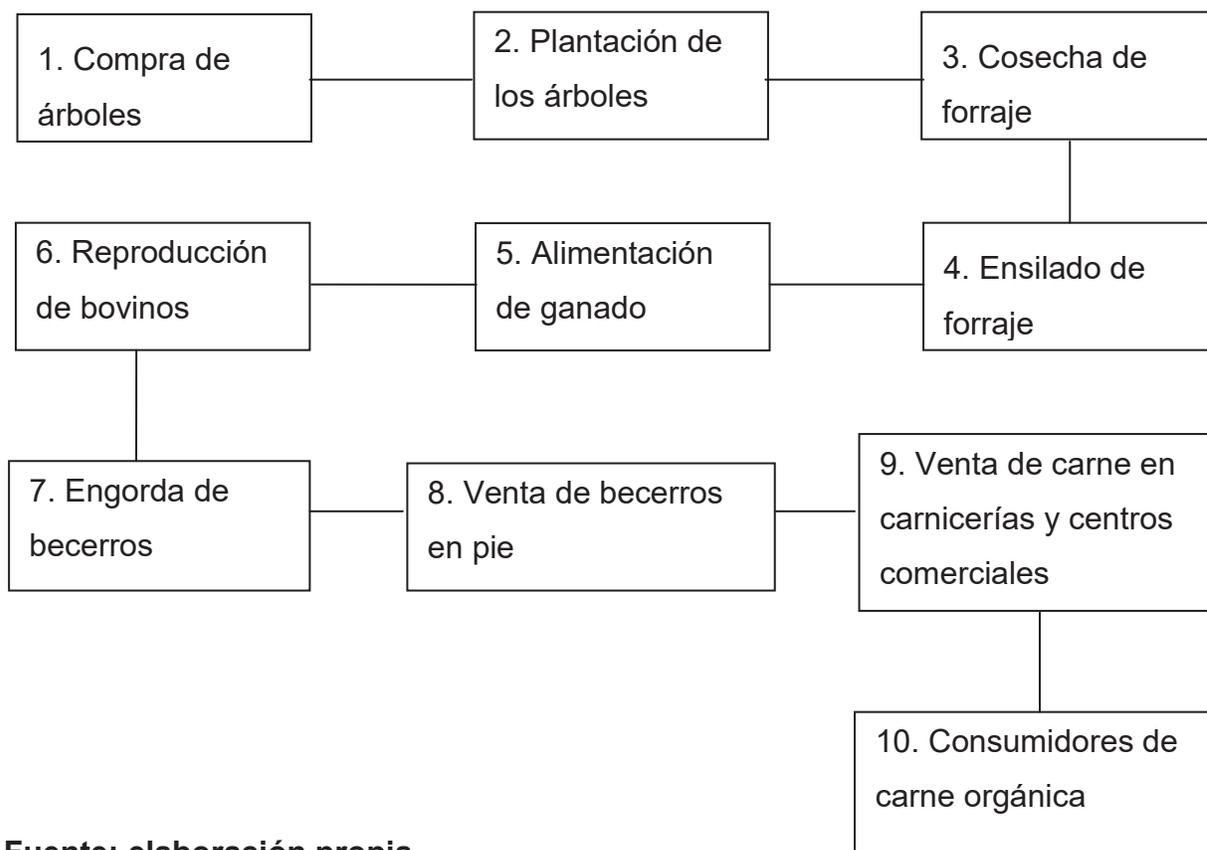
Entidad federativa / Municipio	Tiquihuitucha Municipio de tzitzio
Población total	117
% Población analfabeta de 15 años o más	27.87
% Población sin primaria completa de 15 años o más	52.83
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	15.38
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	3.85
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	0.00
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	30.77
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	26.92
% viviendas sin refrigerador	19.23
Índice de marginación	-0.620951
Grado de marginación	Alto
Lugar que ocupa en el contexto estatal	209
Lugar que ocupa en el contexto nacional	-

**Fuente: Consejo Nacional de Población, Índice de marginación a nivel localidad 2005.**

### **Localización del proyecto**

Las superficies donde se implementará este proyecto están situadas en los alrededores de la comunidad de Tiquihuitucha por lo que tanto las condiciones climáticas como económicas a las que nos referenciamos son las de este lugar por ser el centro del ejido que dio origen a la organización y lugar de residencia de los productores.

**Figura: 4 Actividad productiva, eslabón de la cadena de valor y ciclo agrícola**



**Fuente: elaboración propia**

- Compra de los árboles forrajeros
- Plantación de los arboles

- Cosecha de forraje
- Ensilado de forraje
- Alimentación de ganado
- Reproducción de bovinos
- Engorda de becerros
- Venta de becerros
- Venta de carne en carnicerías y centros comerciales
- Consumidores de carne

## **b. Descripción del proyecto**

Este proyecto parte de la necesidad de satisfacer la demanda de alimento que tienen los productores para su ganado, es por eso que se solicita apoyo para implementar un sistema agrosilvopastoril, ya que se cuenta con una infraestructura de 564 hectáreas de terreno de las cuales iniciara con 15 que son las que están disponibles para iniciar la plantación de los árboles y se requiere de un equipo de apoyo para detonar el potencial productivo, como lo es 2 bombas de gasolina como complemento al sistema de captación de agua de lluvia para el bombeo de agua de ríos en parcelas en donde se tiene acceso a agua, 30 rollos de manguera de 2 pulgadas, 15 cisternas de ferrocemento con sistema de captación de agua de lluvia, cerco de alambre de púas para circular las 15 hectáreas, 15,000 árboles forrajeros de un año de vida, sistema de riego por goteo para 15 hectáreas para salvamento de los arboles, 1 tanque remolque (nodriza) de 10,000 lts para acarreo de agua como complemento al sistema de captación de agua de lluvia para llenar las cisternas.

Será necesario para la implementación de un sistema agrosilvopastoril el acompañamiento de un técnico capaz de coordinar las diferentes actividades productivas necesarias para el éxito del proyecto por lo cual se solicita el apoyo para el pago de la asesoría técnica por un monto de \$10,000 mensuales (DIEZ MIL PESOS 00/100 M.N) lo que cubrirá las visitas semanales a cada una de las parcelas, la asesoría en el diseño de las instalaciones y equipo, una capacitación mensual de

los productores en cuanto al diseño, manejo, operación, cosecha y aprovechamiento tanto de árboles forrajeros como de la producción de carne orgánica y el manejo animal bajo este sistema.

Los sistemas agrosilvopastoriles se definen como una serie de tecnologías del uso de la tierra, en las que se combinan árboles con cultivos y/o pastos, en función del tiempo y del espacio, para incrementar y optimizar la producción en forma sostenida.

El sistema agrosilvopastoril implica la convergencia de diferentes disciplinas agropecuarias siendo la más importante la veterinaria debido a que el uso final es la alimentación animal y dependerá de los requerimientos nutricionales, la demanda de forraje, la calidad del mismo y el abasto suficiente el éxito o fracaso de un sistema agrosilvopastoril, por lo que la planeación, organización, control, calidad y evaluación de resultados aunque es importante el conocimiento de sistemas agrícolas y silvícolas es indispensable la asesoría de un MVZ.

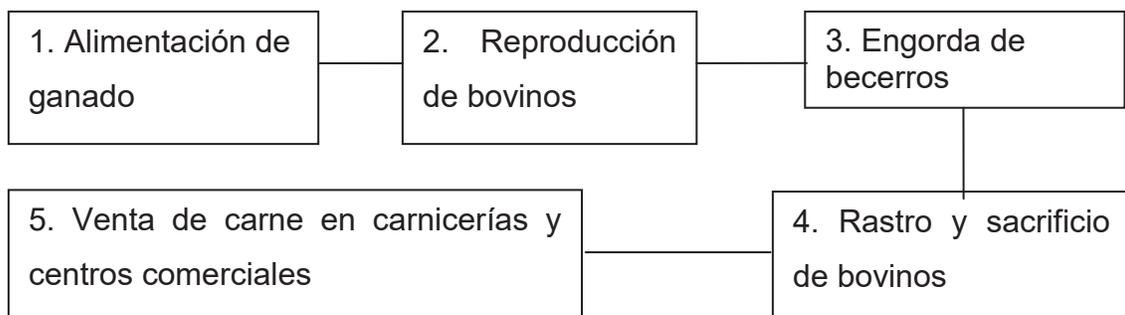
El flujo de producción de este sistema abarca dos partes importantes, una la producción del alimento para el ganado bovino y la segunda la producción de carne consistente en el ciclo de producción del ganado.

**Figura: 5. Diagrama de flujo de plantación de los árboles**



Fuente: elaboración propia.

**Figura: 6 Diagrama de flujo para producción de carne orgánica**



Fuente: elaboración propia.

## **Desarrollo del sistema**

Adquisición de los árboles: los árboles se van a adquirir en diferentes viveros ubicados en el estado, y otros fuera de el.

Delimitación y cercado de terreno: la delimitación se hará utilizando cerco de alambre de púa, circulando una hectárea en cada parcela.

Preparación de las tierras: la preparación de la parcela se realizara mediante curvas de nivel, para ayudar a la conservación del agua.

Plantación de los árboles y siembra de pastos: Esta se realizara al inicio de la temporada de lluvias y se plantarán a una distancia de 1 metros entre árbol y 3 metros entre hilera.

Construcción de 15 cisternas de ferro cemento de 10000 lts con captación de agua de lluvias, este se colocara en la parte más alta de la parcela para regar los arboles por gravedad.

Instalación de sistema de riego por goteo para 15 has.

Desarrollo de los árboles en 15 has. Se dejarán desarrollar en un tiempo de 8 a 12 meses para que una vez que ya estén del tamaño adecuado se realizar la cosecha mediante la poda.

Cosecha de forraje para la alimentación realizada manualmente, o alimentación por ramoneo.

Ensilado del forraje.

Alimentación del ganado con silo.

Este proyecto iniciará utilizando 15 hectáreas de terreno, 1 hectárea para cada productor, dos para monitoreo del sistema, se construirán 15 cisternas de ferrocemento y un sistema de captación de agua de lluvia y se instalará un sistema

de riego por goteo, primeramente se los árboles que se utilizarán, los cuales serán:  
1. *Leucaena* 2. *Moringa oleifera* 3. *Morera (morus alba)* 4. *Pata de vaca* 5. *Chaya* 6.  
*Botón de oro* 7. *Acacia retinoides* 8. *Tulipán*, 9. *Cahulote*, 10. *Pinzán*, 11. *Parota*. Se  
utilizarán 15,000 árboles, introduciendo 1000 por hectárea.

**Comparación del sistema de producción tradicional con el sistema ya  
implementado el proyecto de árboles forrajeros.**

### Cuadro: 3 Ganadería sin árboles

<p>Erosión de suelos. Pérdida de fauna y flora. Baja producción de carne (20 kg/ha/año). Baja productividad de leche (1200 lts/vaca/año). Disminución de la fertilidad (1parto/vaca/28 meses). Grandes extensiones de terreno por vaca (10/ha/vaca/año).</p>	
--	--

**Fuente: propia.**

### Cuadro: 4 Con el proyecto: ganadería con árboles

<p>Conservación de suelos Recuperación de fauna y flora Confort adecuado para los animales Incremento de la producción de carne (60kg/ha/año) Incremento en la producción de leche (4000 lts/vaca/año) Aumento de la fertilidad (1parto/vaca/año) Carga animal de 3-5 animales/ha/año.</p>	
--	--

**Fuente: propia**

## Árboles forrajeros

### Plantación de árboles

Una vez recolectados los árboles, se llevarán al terreno donde se plantarán, colocándolas a una distancia de 1 m entre árbol y 3 m, entre hilera, donde se instalará un sistema de riego por goteo para asegurar el crecimiento de las plantas y evitar que se sequen por falta de agua.

Los árboles han acompañado a la humanidad en todo su proceso evolutivo ofreciéndole leña, madera, forraje, frutas, fibras, aceites, resinas y medicinas.

En las zonas tropicales húmedas o secas, es impensable la vida humana y animal sin árboles y arbustos. La mayor diversidad de especies en el mundo se encuentra en estas regiones.

En el recorrido cotidiano los encontramos como ornamentales y proporcionando sombra en las áreas urbanas de nuestros pueblos y ciudades. En el campo hay una gran diversidad de especies localizadas en los diferentes climas y suelos.

Los árboles están siempre presentes pero muchas veces son ignorados y perseguidos por ambición, enfoques equivocados de producción pecuaria (monocultivos, agroquímicos y quemas), o sobre explotación de leña y madera.

La mayoría de los árboles forrajeros acompañan la producción de sus frutos o brotes tiernos, según el caso, con el ritmo de las estaciones, y, así coincide su cosecha con la época de grandes calores cuando escasean los pastos (Molina 1999).

El papel de los árboles forrajeros.

Los árboles y arbustos forrajeros además de proveer múltiples productos cumplen una función muy importante de protección del suelo, con su estructura (tallos y hojas) disminuyen el efecto directo del sol, la lluvia y el viento; con sus raíces profundas y extendidas reducen la escorrentía superficial de agua de lluvia, permiten una mejor absorción del agua y de los nutrientes debido a la mayor área explorada también

contrarrestan los procesos de compactación debidos a la labranza o pastoreo continuos.

La hojarasca que producen es fuente de materia orgánica. En ella los macro y microorganismos del suelo encuentran condiciones favorables para multiplicarse y descomponer las formas complejas presentes en los tejidos, en sustancias simples como el nitrógeno, el fósforo, el potasio, magnesio y calcio para que sean absorbidos nuevamente por los árboles y los cultivos vecinos.

De los árboles se pueden aprovechar sus tallos como leña, madera o material para nuevas siembras y su forraje para alimentar animales. Dependiendo del uso final se fija el tiempo entre los cortes; a intervalos mayores se incrementa la producción de material leñoso y a intervalos menores la producción de forraje.

### **Acacia (*acacia retinoides*)**

Pertenece a la Familia: Mimosaceae (Leguminosae), sinónimos: *Acacia retinoides auct.* , *Acacia floribunda auct*, nombre común: *Acacia plateada*, lugar de origen: Australia.

Árbol de 4-6 m de altura en cultivo, con la copa densa. Ramillas angulosas tornándose redondeadas y acanaladas posteriormente, de color castaño rojizo, glabras. Filodios de estrechamente oblanceolados a estrechamente elípticos, planos, de 3-20 cm x 3-15 mm, rectos o curvados, con el ápice agudo o mucronado, de color verde azulado o a veces glaucos, glabros. Nervio central destacado, los restantes poco aparentes. Pulvínulo de 2-3 mm de longitud. Glándula cerca de la base, poco prominente. Racimos axilares de raquis zigzagueante, más cortos que los filodios, con glomérulos de color amarillo pálido, sobre pedúnculos glabros de 3-5 mm de largo. Flores pentámeras. Legumbre linear, de 3-15 cm x 6-8 mm, recta, de oblonga a oblongo-elíptica. Semillas de oblongas a oblongo-elípticas, de 4-6 mm de largo, de color negro o marrón oscuro brillante, dispuestas longitudinalmente, con el funículo rodeándolas 2 veces.

Se multiplica por semillas. Muy resistente a las condiciones de suelo y clima, siendo por ello muy utilizada como porta injerto. Se cultiva formando grupos o de manera aislada.

**Figura: 7 Acacia**



**Fuente: propia.**

### **Pata de vaca (*bauhinia variegata* L.)**

Árbol de las orquídeas, Árbol orquídea. Nombre científico o latino: *Bauhinia variegata* L. Nombre común o vulgar: Pata de vaca, Árbol de las orquídeas, Árbol orquídea. Familia: Caesalpinaceae (Leguminosae).

Alcanza unos 6-8 m de altura sus hojas simples, de suborbiculares a ovales, de 6-20 cm de longitud. Lóbulos redondeados. Las flores aparecen en racimos laterales. Suelen aparecer previamente a la foliación. Cáliz estatiforme. Pétalos de color rosa, púrpura o blanco, ovalados, desiguales. De 4-6 cm de longitud. La floración va desde otoño a primavera.

Su fruto, legumbre de 20-30 cm de longitud, plano, coriáceo, algo recurvada. Crecimiento: los jóvenes deben mantenerse en invernadero. Su corteza se emplea para la obtención de taninos. En la India las hojas y los capullos se utilizan como alimento. Se cultiva aislado, en grupos o como arbolito de alineaciones para aceras estrechas. No tienen especiales requerimientos de suelo y humedad, prefiriendo

exposiciones de semisombra. Especie que relativamente soporta el frío invernal del Mediterráneo. Es preferible colocarla en situaciones soleadas y protegidas de vientos fríos. Propagación: mediante semillas o esquejes. Se multiplica por semillas, que germinan bastante bien sin tratamientos previos para reblandecer la cubierta.

**Figura: 8 Pata de vaca**



**Fuente: propia.**

### **Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)**

Pertenece a la División: Spermatophyta Clase: Dicotiledoneae Subclase: Metaclamídeas Orden: Campanuladas Familia: Compositae Género: *Tithonia* Especie: *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray

El género *Tithonia* comprende diez especies, todas originarias de México o Centro América. Una de ellas, *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray, fue introducida a las Indias Occidentales y a Ceylan. Esta especie fue descrita como planta herbácea de 1.5 a 4.0 m de altura, con ramas fuertes subtomentosas, a menudo glabras, hojas alternas, pecioladas, las hojas en su mayoría de 7.0 a 20 cm de largo y, de 4.0 a 20.0 cm de ancho. Con 3 a 5 lóbulos profundos cuneados hasta subtruncados en la base y la mayoría decurrentes en la base del pecíolo, bordes aserrados pedúnculos fuertes de

5 a 20 cm de largo; 12 a 14 flores amarillo brillantes o anaranjadas de 3.0 a 6.0 cm de longitud (Nash 1976).

Esta planta está especialmente recomendada para la apicultura, gracias a que produce néctar y polen. Además es utilizada como barrera viva para impedir el ataque de las abejas debido a que se ven forzadas a cambiar su forma de vuelo directo, cuando se encuentran con ella. También sirve como barrera contra el viento en el apiario (Muñoz, 1992).

El ganado, las cabras, ovejoes, curíes y conejos consumen bien este forraje sin necesidad de ser trozado, hasta un diámetro de tallo de 1.0 a 1.5 cm, especialmente cuando se suministra tierno (alrededor de 50 días de edad), época en la cual presenta un buen valor nutricional (Rodríguez, 1990).

El contenido de proteína bruta (base seca) varía desde 28.5% a los 30 días de edad hasta 14.8% de la materia seca; El porcentaje de fibra cruda de la materia seca es variable a través del tiempo, con valores entre 1.63% y 3.83%. El porcentaje de humedad del forraje verde varia de 85.9%, hasta 76.8%.dependiendo de la época del año en que se encuentre, además del desarrollo de la planta.

En cambio los contenidos de calcio y fósforo, expresados como porcentaje de la materia seca, disminuían a medida que se desarrollaba la planta, de 2.25% a 1.65% para el calcio y, de 0.39 a 0.32% para el fósforo. Los valores de magnesio varían entre 0.046 y 0.069% de la materia seca.

La producción de forraje verde estimada es de aproximadamente 30 a 70 toneladas/ha, dependiendo de la densidad de siembra, suelos y estado vegetativo (Navarro, 1990).

**Figura: 9 Botón de oro**



**Fuente: propia.**

### ***Leucaena (Leucaena leucocéphala)***

Mimosa, acacia forrajera, acacia pálida. Árbol o arbusto caducifolio o perennifolio, de 3 a 6 m (hasta 12 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 25 cm. Copa redondeada, ligeramente abierta y rala. Hojas alternas, bipinnadas, de 9 a 25 cm de largo, verde grisáceas y glabras; folíolos 11 a 24 pares, de 8 a 15 mm de largo, elípticos y algo oblicuos. Tronco usualmente torcido y se bifurca a diferentes alturas. Ramas cilíndricas ascendentes. Desarrolla muchas ramas finas cuando crece aislado. Cabezuelas, con 100 a 180 flores blancas, de 1.2 a 2.5 cm de diámetro; flor de 4.1 a 5.3 mm de largo; pétalos libres; cáliz de 2.3 a 3.1 mm. Vainas oblongas, estipitadas, en capítulos florales de 30 o más vainas, de 11 a 25 cm de largo por 1.2 a 2.3 cm de ancho, verdes cuando tiernas y cafés cuando maduras; conteniendo de 15 a 30 semillas. Semillas ligeramente elípticas de 0.5 a 1 cm de largo por 3 a 6 mm de ancho, aplanadas, color café brillante, dispuestas transversalmente en la vaina, se siembra por semilla y se adapta fácilmente a un clima cálido, entre los 0 y 1.300 m.s.n.m.

Esta planta tiene un excelente forraje, creando así una excelente capa de acolchado, mantillo o abono verde. Conservación del suelo por lo tanto control de la erosión.

Estabilización de suelos, sobre todo cuando se lo siembra en curvas a nivel. Drenaje de tierras inundables. Las raíces extendidas desintegran los horizontes más profundos del suelo lo que mejora la penetración del agua y disminuye la lixiviación de la superficie. Por su gran tamaño y fuerte fijación al suelo se le puede utilizar como barrera rompe vientos.

Excelente productora de materia orgánica. Se logran producciones anuales de 23 Ton/Ha, en densidades de 66.600 árboles/ha y cosechas a intervalos de 60 días. Tiene una capacidad para formar follaje fácilmente. Sus hojas tienen un alto contenido de nitrógeno (4,3 % peso seco). Alcanza su estado reproductivo y de producción en 1 ó 2 años, no obstante la semilla debe cosecharse de individuos de más de 3 años. Un árbol con copa bien desarrollada puede producir entre 500 y 1500 g de semilla limpia. Se puede llegar a cosechar hasta 50 Ton/Ha de hojas y vainas verdes. Producción de leña 50 m<sup>3</sup>/ha/año. Sus rendimientos en madera varían de 24 a 100 m<sup>3</sup>/ha/año, según los resultados en algunas plantaciones experimentales.

**Figura: 10 Leucaena**



**Fuente: propia.**

## **Morera (*Morus alba*)**

Pertenece a la familia Moraceae (Clase Dicotiledóneas; Subclase Urticales) existen varias especies: *Morus alba*, *M. nigra*, *M. indica*, *M. laevigata*, *M. bombycis*.

Presenta hojas alternas, ovales, enteras o lobuladas (en los árboles jóvenes más lobuladas que en los adultos) y de márgenes dentados. De color verde brillante y lustrosas por el haz, más claras por el envés.

Posee pequeñas flores que crecen formando espigas apretadas y alargadas. Tras la floración en primavera surgen los frutos compuestos, formados por pequeñas drupas estrechamente agrupadas, entre 2-3 cm de largo, llamadas *moras* de color blanco a rojizo. Los frutos de *Morus nigra* y *Morus rubra* son los de mejor sabor, mientras que los de *Morus alba* suelen resultar sosos.

La proteína cruda que esta contiene depende de las hojas ya que varía entre 15 y 28% dependiendo de la variedad, edad y las condiciones de crecimiento.

La proteína presente es la ribulosa-1,5-bifosfato carboxilasa (RuBisCO), la cual es la responsable de la fijación de carbono; además contiene en un 43% de nitrógeno según (Yamashita & Ohsawa, 1990).

Se caracteriza por su alto contenido de minerales con valores de cenizas de hasta 17%, calcio entre 1.8-2.4%, de fósforo de 0.14-0.24%, potasio entre 1.90-2.87% en las hojas y entre 1.33-1.53% en los tallos tiernos, y contenidos de magnesio de 0,47-0.64% en hojas y 0.26-0.35% en tallos tiernos.

Tiene una excelente palatabilidad, los rumiantes consumen ávidamente las hojas y los tallos tiernos frescos primeramente, aún cuando no hayan sido expuestos previamente. Los animales prefieren inicialmente la morera sobre otros forrajes ofrecidos simultáneamente (FAO).

Para la alimentación de los rumiantes, el método preferido para la cosecha ha sido el corte de toda la planta o las ramas a mano, aunque se puede predecir que un corte

mecánico, para facilitar la alimentación en fresco a grande escala o para el secado artificial. También se puede conservar el forraje morera por medio de ensilado (Benavides, 1999).

En las áreas de producción, en cultivo puro o en asociación, así como en aquellas donde la morera crece en forma natural, el corte y acarreo es la manera más práctica para el ganado (Benavides *et al.*, 1995).

La producción de hojas y materia seca por hectárea depende de la variedad, la localidad, la densidad de siembra, las aplicaciones de fertilizantes y la técnica de cosecha. Los rendimientos varían entre 15.5 y 45.2 ton/ha/año, respectivamente. Cosechas de materia seca de hojas de menos de 10 ton/ha/año se pueden esperar bajo condiciones de producción menos intensiva.

#### **Figura: 11 Morera**



**Fuente: propia.**

#### **Moringa oleífera (*Moringa oleífera*)**

Es un género de plantas con numerosas especies distribuidas por Zonas Áridas y Semiáridas de Asia, Africa y Madagascar. La especie más conocida es Moringa oleífera y su principal utilidad es de complemento alimenticio.

Es un árbol de crecimiento muy rápido, en el primer año se puede desarrollar varios metros, hasta tres o incluso cinco en condiciones ideales de cultivo.

Resistente a la sequía, aunque con tendencia a perder las hojas en periodos de estrés hídrico, se beneficia de algún riego esporádico. También se beneficia de algún pequeño aporte de fertilizante (no es un árbol fijador de nitrógeno).

No alcanza gran altura, hasta unos 10 - 12 metros. La copa es poco densa, de forma abierta, tirando a sombrilla (tipo acacia), el tronco puede ser único o múltiple (más común único). El sistema radicular es muy poderoso.

Las flores son de color crema y aparecen principalmente en las épocas de sequía, cuando el árbol suele perder las hoja; el fruto es una vaina, parecido a una legumbre, pero de sección triangular, de unos 30 - 45 cm de longitud. Las semillas son negruzcas, redondeadas y con un tejido a modo de alas.

Se cultiva en muchos huertos de varios países asiáticos, africanos y centroamericanos principalmente. En estado salvaje, o asilvestrado, la Moringa es un colonizador bastante eficiente. Muy adaptable. Prefiere los suelos bien drenados y con agua en el subsuelo. Tolera suelos arcillosos, pero no encharcamientos prolongados.

Acepta bastante bien el riego con aguas de desecho, lo que lo convierte en una especie idónea para el aprovechamiento de aguas depuradas, incluso de aguas residuales. En relación al pH del suelo, los mejores resultados se han obtenido en suelos de pH neutro o ligeramente ácido. No obstante en pruebas en atolones de suelo alcalino del pacífico donde se ha introducido soporta pH incluso superior a 8.5. y temperaturas que van desde los 20 a 40°C. puesto que es sensible al frío (heladas) que pueden destruir completamente el árbol, si bien a veces éste rebrota de cepa. También es sensible a la altitud, aunque los parámetros de esta limitación no están bien establecidos.

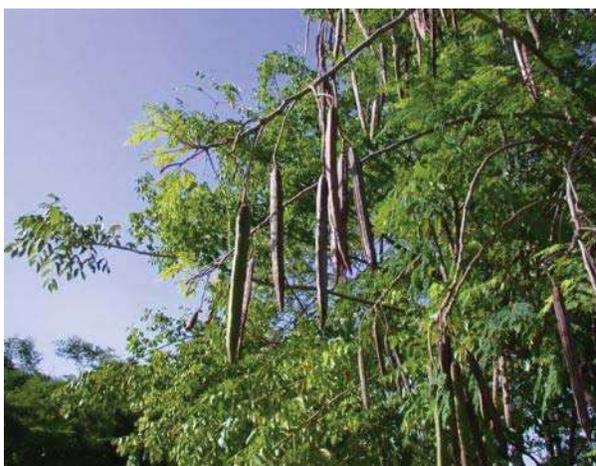
Las hojas constituyen uno de los forrajes más completos que se puedan imaginar. Muy ricas en proteína, vitaminas y minerales y con una palatabilidad excelente, las hojas son ávidamente consumida por todo tipo de animales: Rumiantes, camellos, cerdos, aves, incluso carpas, tilapias y otros peces herbívoros.

En investigaciones realizadas en diversas partes del mundo con ganado vacuno, porcino, ovino, caprino u avícola se han constatado importantes incrementos en el rendimiento, tanto de ganancia de peso como de producción de leche.

Los rumiantes hacen un uso óptimo de las hojas de moringa frescas. En el caso de no rumiantes o monogástricos, principalmente aves y cerdos, el valor nutritivo de las hojas frescas se puede incrementar con la adición de un complemento.

Es bastante resistente a la sequía, pero bajo condiciones de estrés hídrico su productividad se resiente y es necesario un aporte hídrico suplementario (riego), Para estimular y mantener la producción de hojas frescas. La moringa admite cualquier poda, por drástica que sea, aunque se elimine la copa por completo. Los árboles se deben mantener (para producción de hojas) a una altura moderada, que facilite la recolección, pero teniendo en cuenta la posible competencia por fitófagos (domésticos o salvajes) en las ramas a su alcance.

**Figura: 12 Moringa oleífera**



**Fuente: propia.**

### **Chaya (*Cnidoscolus chayamansa* y *Cnidoscolus aconitifolius*)**

Conocida como el árbol espinaca, es un arbusto robusto de hojas perennes, perteneciente a la familia de las Euphorbiaceae, nativo de la Península de Yucatán en México.

Arbusto que se desarrolla en suelos bien drenados, con humedad y luminosidad y alcanza una altura de unos 6 m, aunque se le deja en cultivo un porte de unos 2 metros para cosechar mejor sus hojas.

Sus hojas son largas, pecioladas, con 5 picos y látex fecundo. Algunas de sus variedades presentan en las hojas pelos urticantes, estas son muy alta en proteínas (mg/100g) 5.7 calcio (mg/100g) 199.4, hierro (mg/100g) 11.4, carotenos (mg/100g) 0.085 y vitaminas A,B, C. Las flores son blancas pequeñas agrupadas en inflorescencia.

Es fácil de cultivar en climas suaves a cálidos, arbusto muy robusto, y sufre pocos daños por los insectos. Es tolerante a lluvias fuertes y tiene tolerancia a la sequía. La planta se propaga por estacas leñosas de unos diez centímetros, pues las semillas se producen muy raramente.

El crecimiento inicial es lento como lento es también el desarrollo de las raíces de las estacas nuevamente plantadas, así pues las hojas no se deben cosechar hasta el segundo año. Las hojas de la chaya se pueden cosechar continuamente siempre y cuando no más del 50% de las hojas sean cosechadas. Se precisa dejar bastantes hojas para garantizar un crecimiento vegetal sano.

**Figura: 13 Chaya**



**Fuente: propia.**

### **Tulipán (*Hibiscus rosas cinencis*)**

Es un género de plantas perennes y bulbosas perteneciente a la familia Liliaceae, en el que se incluyen los populares tulipanes, nombre común con el que se designan a todas las especies, híbridos y cultivares de este género.

Son plantas herbáceas y bulbosas. Los bulbos son truncados basalmente y elongados hacia el ápice, cubiertos por una túnica usualmente pilosa por dentro. El tallo es simple (ocasionalmente ramificado) y subterráneo en su porción basal. Las hojas son basales y caulinares, espaciadas o más o menos arrosetadas, lineales, aovadas o lanceoladas.

La mayoría de los tulipanes son de flor simple y orientada hacia arriba; compuestas de seis pétalos acuminados (cerrados en forma de corazón al revés) y seis estambres. La floración dura desde fines de octubre hasta mediados de diciembre, dependiendo de la variedad.

Las condiciones óptimas para su desarrollo son: la luz puesto que no se considera un factor restrictivo, ya que para su óptimo desarrollo requiere un bajo nivel de iluminación.

El componente de color azul en las lámparas fluorescentes de luz blanca es indispensable para lograr una buena formación de la flor.

En zonas con alta incidencia lumínica y temperaturas altas se produce un adelantamiento de la floración en detrimento del largo de la vara, lo que se puede minimizar con el uso de sombreados.

Es una especie que resiste las bajas temperaturas, siendo sensible a condiciones de calor. Periodos con altas temperaturas producen una floración rápida con una altura deficiente.

La temperatura del suelo tiene incidencia directa sobre la duración del cultivo, se ha estimado que temperaturas entre 13-16°C son óptimas para el desarrollo del tulipán.

Requiere un nivel elevado de humedad, pero que supere el 85%, ambientes con baja humedad provocan quemaduras en las hojas y pérdidas excesivas de agua en la planta que traen por resultados tallos marchitos y poco rígidos que disminuyen la calidad de la flor.

Aunque no es una especie exigente, le son favorables los suelos sueltos, mullidos y ricos en materia orgánica.

El pH ideal se sitúa entre 6.5 y 7.5, con una profundidad efectiva de 20 cm. Hay que tener en cuenta que los tulipanes son muy sensibles a concentraciones demasiado elevadas de sal en el suelo.

El tulipán Florece a los 120 días de haber sido plantados y conservan su buen aspecto durante 20 días, después se marchitan. En este momento, hay que cortar el tallo principal, que es donde está la flor y dejar que las hojas se sequen y mueran, entonces sacaremos el bulbo, lo limpiamos y dejamos que se seque. Finalmente se guardan en una caja que contenga arena seca, se ponen con el ápice hacia arriba y se colocan en un sitio que sea fresco y oscuro.

**Figura: 14 Tulipán**



**Fuente: propia.**

### **Cahulote (*Guazuma ulmifolia*)**

Árbol pequeño, raramente de más de 8 m en condiciones abiertas y 16 m en bosque cerrado. Diámetro hasta 50 cm. Ramifica desde baja altura.

Copa ancha, irregular, con ramas arqueadas. Corteza gris, con fisuras horizontales y verticales en forma de diamante. Hojas simples, alternas, formando dos hileras a lo largo de la rama. La hoja es lanceolada, 2-16 cm de largo, con borde serrado.

El haz es liso y verde oscuro, el envés verde pálido y vellosos., con venas abultadas. Los grupos de pequeñas flores amarillas se agrupan en panículas de hasta 3 cm de largo. Los frutos son cápsulas redondas, de 1.6-2.4 cm de largo, muy verrugosas. Oscurecen y endurecen al madurar, y se abren irregularmente por muchos poros pequeños, aunque sin liberar la semilla. Dentro hay cinco celdas con numerosas semillas blancas de 3 mm envueltas en una pulpa dulce.

Es un árbol importante en sistemas silvopastoriles ya que el forraje y los frutos son altamente nutritivos y apetecidos por el ganado. Las hojas tienen un contenido en proteína de 13-17%, y los frutos 7-10%

Son comidos por vacas, caballos, cabras y cerdos, y son fuentes importantes de forraje durante la estación seca. Los frutos se comen directamente o en concentrados.

### **Pinzán (*pithecellobium dulce*)**

Guamúchil. El pertenece a la familia de las leguminosas. Es una especie secundaria en bosques tropicales caducifolios y tropicales subcaducifolios. También es frecuente en las zonas de matorral espinoso alto y de sabana.

Es un árbol perennifolio, frondoso y robusto, alcanza entre 15 y 20 metros de altura. Es un árbol nativo de México y se distribuye naturalmente desde Baja California y Sonora hasta Campeche y Yucatán. Mantiene su follaje siempre verde durante toda su vida, diámetro en la base del tronco de hasta 1 metro. En 5 ó 6 años ya tiene una altura cercana a los diez metros. Crece casi 2 metros por año.

El fruto es una vaina grande y gruesa, que se enrosca en espiral. Al madurar, revienta y le aparece un color rojizo; es comestible, se compone por cascarilla delgada y pulpa carnosa de sabor agradable, de color blanco y en ocasiones, se manchan de rojo; el fruto madura en el mes de mayo y los primeros días de junio. Las semillas son comestibles y contiene un 10% de aceite y 28% de proteína. Tiempo de floración es de diciembre al mes de abril.

### **Parota (*enterolobium cyclocarpum*)**

Es un árbol muy frondoso que crece rápido, por ello en las afueras de la ciudad los campesinos suelen plantarla en los potreros para dar sombra al ganado sobre todo durante el verano. Su follaje con un alto contenido de proteína, también se aprovecha como una fuente adicional de alimento para el ganado.

Es un árbol grande y llamativo, de 20 a 30 metros, con un diámetro a la altura del pecho que llega a medir 3 metros. Tiene la copa hemisférica, con un follaje

abundante, mismo que le da una forma más ancha que alta. Sus hojas alternas, bipinnadas con 4 a 15 pares de pinas opuestas, miden de 15 a 40 centímetros de largo; cuenta con numerosos folíolos de color verde brillante que se pliegan durante la noche. Su tronco es derecho y a veces presenta pequeños contrafuertes en la base. Sus ramas son ascendentes. Su corteza externa es lisa granulosa y a veces ligeramente fisurada, cuyo color va de gris claro a gris pardusco, y cuenta con abundantes lenticelas alargadas; la parte interna es de color crema rosada, es granulosa, con exudado pegajoso y dulzón, y su grosor puede ser de 2 a 3 centímetros. Sus flores son actinomorfas, con cáliz verde, corola verde clara, de 5 a 6 milímetros de largo. Su fruto, muy característico, consiste en una vaina circular de 7 a 15 centímetros de diámetro, aplanada y enroscada, leñosa, color moreno obscura brillante y de sabor dulce. Contiene de 5 a 15 semillas, las cuales son grandes, ovoides y aplanadas, de 2.3 por 1.5 centímetros, morenas y brillantes; el contorno está rodeado por una pulpa esponjosa y fibrosa de olor y sabor dulce. Posee un sistema radical extenso y profundo.

Se desarrolla en zonas costeras, en suelos arenoso-arcillosos. También crece en zonas perturbadas de selvas altas y medianas.

### **Pasto llanero (*Andropogon gayanus*)**

El pasto Llanero, *Andropogon gayanus*, es una especie introducida de África. Tiene una gran adaptación tanto a suelo ácido como alcalinos; es decir, prospera en suelos con pH de 4.5 a 8.5. Tiene bajos requerimientos de nitrógeno y potasio; tolerante a mosca pinta y royas. Es una planta erecta que alcanza de 2 a 3 metros de altura. Tolera el fuego en forma controlada y comienza a desarrollar hojas a los pocos días de la quema. El Llanero produce abundante forraje cuando se le siembra en suelos franco-arenosos con lluvias superiores a los 600 milímetros de precipitación, en los suelos arcillosos es menor su adaptación y productividad, aun con buenas precipitaciones, es resistente a la sequía, se ha demostrado que al establecer esta especie de pasto se detiene la erosión de los suelos; crece rápido y produce por

varios años de 7 a 12 toneladas de forraje seco por hectárea por año, cuando se somete a un sistema de pastoreo o corte cada 28 días su relación de hoja con respecto al tallo llega hasta un 65%. El pasto Llanero es muy apetecible por el ganado y con niveles adecuados de fertilización alcanza entre un 8 y 12 % de proteína cruda sobre base seca, lo cual demuestra su riqueza alimenticia.

La época de siembra para el pasto llanero, de preferencia debe ser desde el 15 de julio hasta el 15 de agosto, o que la temporada de lluvias se encuentre totalmente establecida, ya que al sembrar seguido de una calma, la semilla germina pero se seca, si depuse de su nacencia se presenta un periodo de sequía superior a los 10 días.

El método de siembra es manual distribuya la semilla al voleo tratando de que quede lo mejor distribuida posible dentro del terreno previamente rastreado o recién desmontado.

Para cualquier método de siembra que se emplee, se recomienda utilizar de 8 a 10 kilogramos de semilla comercial, con un porcentaje de germinación del 20 al 30%.

## **Ganado Bovino**

### **Bovinos**

La explotación de bovinos para carne, constituye una de las actividades fundamentales del sub sector pecuario nacional, por la contribución que realiza a la oferta de productos cárnicos, así como su participación en la balanza comercial del país donde las exportaciones de ganado en pie son su principal rubro. Sin embargo, independientemente del tipo de sistema de explotación utilizado, es imposible separarlos al analizar la producción de carne, ya que al final de su ciclo productivo todos los animales se sacrifican e impactan la producción nacional.

La ganadería bovina se inicia en el país de México en el año de 1524 por los españoles después del Imperio Azteca, alcanzando un desarrollo rápido gracias a las condiciones naturales que le ofrecía el nuevo territorio.

México cuenta con cerca de 197 millones de hectáreas, bajo un mosaico de regiones ecológicas que le dan la principal característica a su ganadería; esto es, una gran biodiversidad de sus recursos genéticos.

De la extensión del territorio nacional, aproximadamente el 25% es árido, el 20% semiárido, el 23% es templado, el 15% es trópico seco y el 12% trópico húmedo. La ganadería constituye el principal uso del suelo en el país, desarrollándose en una superficie de 113.8 millones de hectáreas, lo que representa el 58% del territorio nacional.

### **Sistemas de producción**

La ganadería en México se desarrolla bajo diferentes contextos agroecológicos, tecnológicos, de sistemas de manejo y objetivos de producción; en lo general, los sistemas productivos se clasifican como tecnificados, semi-tecnificados y tradicional o de traspatio.

La ganadería para carne comprende principalmente la producción de novillos para abasto, la cría de becerros para la exportación y la producción de pie de cría, siendo los sistemas básicos de explotación, el intensivo o engorda en corral y el extensivo o engorda en praderas y agostaderos en las diferentes regiones del país. El 33 % de la producción de carne en el ámbito nacional, se localiza en las regiones áridas y semiáridas, regiones donde predominan las razas europeas puras como la Hereford, Angus y Charolais, y se caracteriza por tener tanto el sistema de producción vaca becerro, como la engorda en corral, cuyo mercado tradicional ha sido la exportación hacia los Estados Unidos de América.

### **Razas de carne**

#### **Aberdeen Angus**

Esta raza es originaria de Escocia. El color de la capa es negro uniforme, el pelo es corto o de longitud media, sedoso y de grosor medio; la piel también está pigmentada en negro, aunque a veces tienen un color blanco debajo del ombligo. Esta raza, a pesar de su pureza, produce también animales de capa roja.

La cabeza es de longitud entre corta y media, amplia en la frente y ancha en el morro y nunca presenta cuernos. El cuerpo es largo con un dorso recto y ancho, una gran profundidad corporal y torácica y con la línea ventral paralela a la dorsal; el esternón es prominente, el lomo ancho y los cuartos traseros largos, anchos y musculosos.

Las patas son cortas y de huesos finos. Los Aberdeen Angus son animales más pequeños que los Hertford y los Shorthorn la altura de estos animales es de 1.30 en los adultos y su cuerpo es más cilíndrico. El peso de los terneros al nacer es bajo, pero su rápido crecimiento les permite vencer pronto esta ligera desventaja. El rango de peso de los machos al nacer es de 28 a 34 Kg. y el de las hembras de 26 a 29kg.

El peso vivo promedio de los toros maduros es de 800 a 950 Kg., además son animales resistentes, dóciles y buenos para pastoreo. (Berlijn, 2001).

Los Angus se encuentran ampliamente distribuidos en el mundo, estando las masgrandes concentraciones en Gran Bretaña, Norte y Sudamérica, Nueva Zelanda, Australia y Alemania (Gaspé, 2001).

## **Charolais**

La raza Charoláis tuvo su origen en las regiones Centro Oeste y Suroeste de Francia, en las antiguas provincias francesas de Charolles y de Niemen.

Los animales Charoláis poseen un color blanco o blanco cremoso; el pelo puede ser corto en verano, se espesa y se alarga durante las épocas de frío. La mayoría de los terneros nacen con cuernos. Una de las características más destacables consiste en la musculatura sumamente desarrollada que se encuentra en las extremidades y sobre el lomo de los mejores representantes de la raza.

El ganado es de gran tamaño: los toros adultos pesan de 900 a 1250 kg. Son animales tranquilos, adaptables a diferentes ambientes (CEA, 2001).

### **Hereford**

Esta raza se originó en Inglaterra. La tonalidad del color del cuerpo va del rojo claro al rojo oscuro. El color blanco se encuentra en la cara, cuello, pecho, abdomen, rodillas y corvejones, es común que el ganado Hereford presente una coloración roja alrededor de los párpados.

La mayor parte del ganado es de excelente constitución, siendo profundo y ancho de tórax y abdomen. Su temperamento y su carácter son buenos ya que son tranquilos y fáciles de manejar, es notable este ganado por su adaptabilidad a las distintas condiciones que privan en ranchos, haciendas y corrales de engorda. Son animales precoces; el rendimiento de carne limpia en novillos varía entre el 60 y el 63%. El peso al destete de los machos es de 337 kg promedio (292 a 381 kg). El peso promedio de los toros adultos es el de 900 a 1100 kg.

En México se le localiza mayoritariamente en Sonora, Chihuahua, Durango, prácticamente no existe en el Sur del país. La raza Hereford es la más extendida a nivel mundial, sobre todo en Gran Bretaña, Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Norte y Sudamérica (Berlijin, 2001).

### **Brangus**

Raza de origen americano, creada a partir de cruzar ganado brahmán americano y ganado Aberdeen Angus en Oklahoma. Es una mezcla de 5/8 de Aberdeen Angus y 3/8 de brahmán; estas proporciones requieren al menos de tres generaciones para lograrse.

El color es negro sólido con mínimas marcas blancas detrás del ombligo, con mucosas, pezuñas y piel pigmentadas en negro; existe un color rojo recesivo al que se le denomina Polled Brangus. La giba del macho debe ser pequeña y sólidamente unida al cuerpo, y no existe en la hembra.

Esta raza es altamente resistente al calor y ectoparásitos; y aumenta rápidamente de peso; presenta excelente conformación muscular y líneas suaves. Su peso es de 29 kg., al nacimiento y el promedio en machos adultos va de 863 a 932 kg. Se comporta bien en condiciones ambientales difíciles, específicamente en clima cálido húmedo (CEA, 2001).

Existe escasa presencia en México. La asociación tiene aproximadamente 60 criadores, la mayoría en el estado de Chihuahua (Gaspe, 2001).

### **Charbray**

Esta raza es originaria de Estados Unidos, la cual es el resultado de la cruce de Brahmán con la charoláis, dando origen a la raza Charbray. Es también una de las razas favoritas para cruces terminales en no solo países desarrollados sino también en la región Latinoamericana por el excelente vigor híbrido de las cruces.

Tiene un color tostado claro al nacer pero cambia en poco tiempo a un blanco cremoso, tiene cuernos y cuenta con la habilidad del cebú para adaptarse a climas adversos sin perder sus cualidades de buenos productores. (Berlijn, 2001).

En México se le localiza en el Norte y Noreste: Chihuahua, Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas, aunque hay numerosos criadores distribuidos en el altiplano.

### **Cebú.**

Esta raza es originaria de Asia. En comparación con el ganado europeo, el cebú soporta mejor el calor. Esto se debe a que tienen un metabolismo más bajo, mayor número y tamaño de sus glándulas sudoríparas, y un crecimiento más lento. Su piel pigmentada y los pelos de color claro lo protegen de las radiaciones solares. Una mayor absorción y una excreción reducida de agua le permiten soportar mejor las sequías. Además son más resistentes en condiciones de baja nutrición. Existen diferentes razas de ganado cebú. Las mas comunes son la Brahman, Nellore, Guzerat y la Gyr (CEA, 2001)

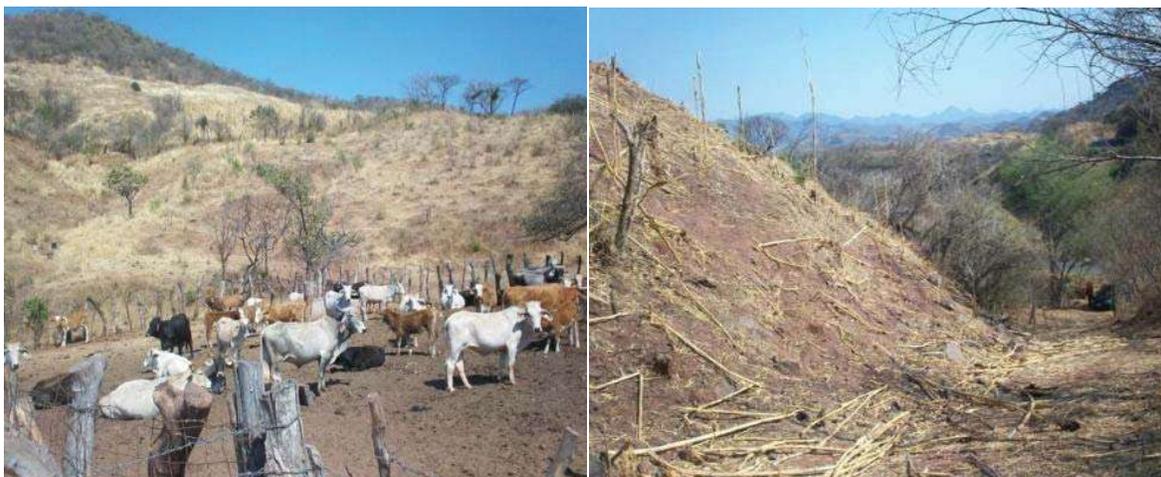
## **Criolla.**

Es la raza más antigua de las que existen en América y en el mundo. Su origen se remonta a los primeros vacunos traídos por Cristóbal Colón en su 2do viaje a América en 1493.

Aunque esta raza es difícil de definir, se distingue por su mansedumbre y docilidad lo que facilita su manejo, especialmente en las zonas de monte. Sus pelajes son todos los posibles en el *Bos Taurus*, sobre las capas básicas blancas, doradillas y negras, con todas sus combinaciones conocidas. El peso del toro varía entre 600 y 800 Kg. a la edad adulta. (Shamiko. *et al* 2002).

La ganadería en la localidad de tiquihuitucha es de manera extensiva (se mantiene durante todo el año en grandes extensiones de terreno) y se comprende en su mayoría de cruza de ganado (*Bos indicus-Bos taurus*) raza cebuína - Suizo Europeo en su gran mayoría, y en menor proporción cruza con raza simental, la ganadería es el recurso de mayor importancia que tiene la localidad, por lo cual es el sustento de muchas familias, en su mayoría gente adulta porque la gente joven la mayoría de ellos migra a los E.U.A.

**Figura: 15 Superficie a implementar el proyecto**



**Fuente: propia.**

Con la implementación del presente proyecto se producirá mayor y mejor calidad de alimento con alto valor proteico, lo cual dará paso a una mejor producción de carne de alta calidad, así como un aumento en la producción de leche, por lo cual a mediano plazo se necesitará de una planta industrializadora de productos lácteos para procesar dicho producto.

Posteriormente se tratará de mejorar la genética de los animales, mediante la inseminación artificial; para que exista una mejor y mayor producción de becerros para abasto así como para pie de cría en la zona, para de esa manera ofertar al mercado local y regional ganado con alto valor genético, para satisfacer las demandas existentes.

### **Alimentación**

En bovinos de carne depende en gran medida del sistema de producción, al respecto se distinguen sistemas extensivos y sistemas intensivos.

En el sistema extensivo, los animales son alimentados solo con pastos y henos, con este sistema, los animales tienen un crecimiento moderado y se comercializan entre los 4 y 6 años. Sin embargo cuando los pastos son de buena calidad, los animales se finalizan antes. Este sistema tiene la ventaja de que requiere poca inversión.

## Necesidades nutricionales

Las necesidades nutricionales de los diferentes tipos de ganado son diversas. Se distinguen necesidades de mantenimiento de los animales y de producción de carne, crías, leche y trabajo.

### Cuadro: 5 requerimientos nutricionales por etapa.

PV Kg	GP G	MS g	ED Kcal	PD G	Ca g	P G
----------	---------	---------	------------	---------	---------	--------

#### Terneros y terneras en finalización

150	850	3500	11880	300	20	14
200	950	5000	16280	410	22	16
300	1050	7200	23760	590	25	18
400	1050	8800	28600	620	26	21

#### Novillos de 1 año en finalización

250	1300	7200	22880	510	29	20
300	1300	8300	26400	590	29	21
400	1300	10300	32560	730	28	22
500	1200	11500	36520	850	26	21

#### Novillos de 2 años en finalización

350	1400	10300	32120	730	30	24
400	1400	11300	35200	800	32	25
500	1400	13400	41800	950	32	25
550	1300	13700	42580	970	32	25

#### Novillos en crecimiento normal

150	500	3200	10120	260	28	18
200	500	4900	11440	350	35	22
300	500	7700	19360	470	41	26
400	500	9700	24200	500	46	29

#### Vaquillas en crecimiento normal

150	500	3200	10120	260	28	18
200	500	5000	14080	360	35	22
300	500	8200	20680	500	41	26
400	500	10200	25520	530	46	29

#### Vacas gestantes

400	0	6400	14080	283	25	16
450	0	6800	14960	307	28	18
500	0	7600	16720	334	31	20
550	0	8000	17600	355	34	22
600	0	8600	18920	378	37	24

#### Vacas con sus crías

350		8600	21560	540	39	24
400		9300	23320	570	42	26
450		9900	24640	590	45	28
500		10500	26400	620	48	30
550		11100	28190	640	51	32
600		11700	30560	660	54	34

#### Toros, crecimiento y mantenimiento, actividad moderada

300	1000	8700	24640	840	28	18
400	900	10000	28600	900	31	19
500	700	12000	31240	1080	33	21
600	500	12700	31680	940	35	22
700	300	12700	31680	900	33	21
800	0	10000	28600	700	31	19
900	0	9700	26840	650	31	19
1000	0	9700	26840	650	31	19

**Fuente: Ramírez, 2009.**

Estos dependerán de la calidad de los pastos, de los forrajes y de la disponibilidad de granos secos. Las formas de alimentación de ganado son:

- Alimentación por pastoreo o extensiva.
- Alimentación mixta, pastoreo y suplementación.
- Alimentación intensiva o mecanizada.

## Sistemas de pastoreo

### Pastoreo continuo

Los bovinos permanecen todo el tiempo en el mismo potrero. En la práctica, este sistema no se aplica rígidamente ya que con frecuencia se les da un descanso temporal al campo este sistema puede dar resultados satisfactorios si la carga animal es moderada. El pastoreo modificado es otra forma de Pastoreo continuo. En este sistema el potrero se divide en dos partes. Una parte es pastoreada por dos años seguidos mientras que la otra mitad se recupera y viceversa. Este sistema es similar al pastoreo diferido.

### Pastoreo diferido

El potrero se divide en 4 o 5 partes, uno de ellas se deja sin pastorear un año completo. La razón de esto es permitir una siembra natural de pastizal cada año se deja descansar una parte diferente.

### Sistema rotativo

Los diferentes potreros son pastoreados durante un periodo relativamente breve. También en este sistema debe equilibrarse la carga animal para no dañar las plantas y el suelo. Este es el mejor sistema en pastos artificiales.

La selección del sistema dependerá del tipo de producción, por ejemplo, según se ha experimentado con un uso intensivo y una alta carga animal, vale la pena realizar la rotación de pasturas.

El nivel de la carga animal es importante por sus efectos sobre la producción total de carne. Cuanto más alto es el número de animales por hectárea, tanto menor es la pérdida de pastura. Así se aumenta la producción de carne por hectárea. Sin

embargo si se sigue aumentando la carga, se llegara a una etapa en la que el alimento disponible por animal sea tan reducido que ejerza un efecto negativo en la producción.

## Reproducción

Tanto en sistemas de producción de ganado para carne como en sistemas inclinados a la producción lechera o doble propósito, la reproducción animal juega un importante papel, los productores persiguen la obtención del mayor número de crías por año, con los mejores pesos al destete y menor número de abortos y vacas vacías, es decir, una mayor eficiencia reproductiva.

Teóricamente una vaca debería producir una cría por año, esto depende de factores internos como la genética del animal y de factores externos como la nutrición, el manejo sanitario y el mismo manejo reproductivo.

Las vacas presentan celo cada 21 días, son hembras poliestricas estacionales. Los machos servirán a las hembras solo durante el tiempo que el celo esté presente, esto es por un lapso de 2 a 4 días. En las vacas la gestación dura 9 meses aproximadamente.

## Sanidad y enfermedades

En las zonas tropicales se presentan comúnmente enfermedades de tipo bacteriana, viral y parasitaria, ya que existe una población bovina expuesta, y en algunos casos desprotegida totalmente.

Las principales enfermedades que se presentan en la zona son: Pasteurelisis, Carbón Sintomático, Brucelosis, Piroplasmosis y Anaplasmosis. Virales: Rabia Paralítica Bovina, Rinotraqueitis (IBR), Parainfluenza. Parasitarias: Coccidiosis, Babesiosis, Garrapatas.

Los factores más importantes a considerar en cuenta cuando se elabora un plan sanitario preventivo para bovinos son:

Suministrar la alimentación adecuada.

Adecuada disposición de los residuos orgánicos (excretas, alimento).

Implementación de un plan de vacunación, que este acorde con las enfermedades comunes en la zona.

Control de parásitos internos y externos a través de la desparasitación.

**Cuadro: 6 Proyección del desarrollo del hato de ganado bovino para carne**

CONCEPTO Y UNIDADES	SITUACIÓN ACTUAL	AÑOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>COMPOSICIÓN DEL HATO</b>											
Vientres al inicio del ciclo (Núm)	150	30	32	29	22	17	19	18	15	13	12
Vientres al fin del ciclo (Núm)	0	27	29	26	20	15	17	16	13	12	11
Vaquillas (Núm)	30	20	15	11	12	11	8	6	7	7	6
Novillonas (Núm)	20	15	11	12	11	8	6	7	7	6	5
Becerras (Núm)	15	11	12	11	8	6	7	7	6	5	4
Becerros (Núm)	14	11	12	11	8	6	7	7	6	5	4
Novillos de 1 a 2 años (Núm)	16	14	11	12	11	8	6	7	7	6	5
Novillos de 2 a 3 años (Núm)	15	16	14	11	12	11	8	6	7	7	6
Sementales (Núm)	7	9	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Total de cabezas (Núm)	267	123	106	96	83	66	60	57	54	49	42
Unidades animal (U. A.)	233.5	91.4	72.9	64.7	58.8	47.5	41.2	37.8	36.5	34.0	32.1
<b>COMPRA DE GANADO</b>											
Vacas (Núm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vaquillas (Núm)	0												
Sementales (Núm)	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>MORTALIDAD</b>													
Vacas (Num)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vaquillas (Num)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Novillonas (Num)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Becerras (Num)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Becerros (Num)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Novillos 1-2 años (Num)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Novillos 2-3 años (Num)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>VENTAS</b>													
Vacas de desecho (Núm)	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Vaquillas (Núm)	15	15	15	15	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Becerros (Núm)	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Novillos (1 a 2 años Núm)	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Novillos (2 a 3 años Núm)	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Toros de desecho (Núm)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leche producida (miles de litros)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Leche para becerras (mlts/año)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Leche para venta (miles de litros)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>DATOS DE PRODUCCIÓN</b>														
Superficie de potreros (ha)	564	564	564	564	564	564	564	564	564	564	564	564	564	564
Capacidad de carga animal (Ha/UA)	8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Capacidad de carga animal (UA)	70.5	112.8	112.8	112.8	112.8	112.8	112.8	112.8	112.8	112.8	112.8	112.8	112.8	112.8
Parición (%)	80	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Mortalidad adultos (%)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mort. crías antes del destete (%)	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Desecho de vacas (%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Desecho de sementales (%)	1	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Leche litros/vaca	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leche para crías (Lt/cb/año)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Fuente: Propia**

## Carne orgánica

La carne orgánica es el resultado de un sistema de producción basado en el profundo conocimiento de la naturaleza. Esto permite al productor trabajar en armonía con los ciclos naturales, en lugar de forzar incrementos en la producción utilizando hormonas, antibióticos, agroquímicos u otras sustancias que puedan ser perjudiciales para la salud humana o para el medio ambiente.

Es posible producir carne orgánica, respetando los patrones de conducta inherentes a la especie animal. Además, el sistema de pastoreo utilizado debe permitir un aprovechamiento eficiente del forraje y crear las mejores condiciones de duración y productividad de las praderas.

Debido a que la estación de lluvias es corta, la escasez de forraje durante la sequía repercute negativamente, al igual que en las dos regiones anteriores, en los parámetros reproductivos, dando lugar a una carga animal de 12 ha/UA/año para agostaderos con vegetación nativa, de 8 ha/UA/año para pastos nativos, y 1 a 3 ha/UA/año en praderas inducidas (Suarez y López, 2003).

## Adecuación a las normas de producción orgánica

En la producción agrícola, se debe trabajar el suelo de manera conservacionista, las plagas y malezas deben ser controladas en forma biológica y mecánica, y se deben cuidar las rotaciones de cultivos a fin de mantener o incrementar la fertilidad del suelo y cortar los ciclos de reproducción de plagas.

Por tratarse de tecnologías de proceso, en contraposición con las hoy tan difundidas tecnologías de insumos, es preciso tener información detallada de todas las etapas, para corregir las pautas de manejo y garantizar un adecuado rastreo o trazabilidad del proceso productivo. En producción animal orgánica, donde es necesario corregir eventuales carencias minerales o vitamínicas y adecuar los manejos sanitarios, es

necesaria y precisa la desinfección individual de los animales y la mantención de registros actualizados de los tratamientos veterinarios, stocks.

#### Manejo sanitario de los animales

Como se ha mencionado, se debe procurar que los animales alcancen un grado de equilibrio fisiológico mediante una alimentación adecuada y la corrección de eventuales carencias mediante la suplementación. Además, se previenen las enfermedades, proporcionando un ambiente sano, en el que los animales expresen sus condiciones de adaptabilidad, resistencia e inmunidad.

Las medidas preventivas, que surgen de una adecuada estrategia en el manejo, la manifestación de resistencia natural en los individuos y la utilización de biotipos y razas adecuadas, son el camino más indicado para la producción de carne en rebaños sanos.

En caso de enfermedad, se puede recurrir, en algunos casos, a la utilización de productos que estén autorizados por las normas de producción orgánica, dentro de límites que hacen referencia a la frecuencia de uso y al tiempo de espera que debe mediar entre la administración y la venta del animal con destino al mercado.

La poca producción de carne orgánica en el mundo representa una oportunidad para ganaderos mexicanos de poder insertarse en nuevos nichos de mercado, sobre todo ahora que crece la demanda de productos ecológicos debido a que existe un mayor número de consumidores comprometidos con la salud humana y el medio ambiente.

La Fundación Mexicana para la Investigación Agropecuaria y Forestal A.C: (FUMIAF) realizó un estudio sobre la producción y comercialización de carne orgánica, donde señala que el mercado mexicano carne orgánica está en una etapa aún incipiente, pues menos del 5 por ciento de la producción orgánica se comercializa en tiendas especializadas, naturistas, tianguis ecológicos y cafeterías, generalmente ubicadas

en las principales ciudades del país y sitios turísticos, lo cual es insuficiente para colocar la producción que no se exporta.

De la producción bovina orgánica se vende en el mercado nacional el 40 % de carne. Chiapas es el principal estado productor de orgánicos certificados, seguido de Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Chihuahua, Jalisco y Veracruz.

El estudio reporta que los principales países importadores de carne orgánica en el mundo son: Estados Unidos, Japón, Canadá, Alemania, Italia, Reino Unido, Francia, Noruega, Suecia, Dinamarca y Australia, mismos que se rigen de acuerdo a normas nacionales sobre productos orgánicos y su manipulación.

En la mayoría de los mercados, los productos orgánicos representan menos del 1 por ciento del mercado de alimentos. Sin embargo, en algunos países como Alemania, Austria, Dinamarca, Suecia y Suiza, la proporción está entre 2 y 3 por ciento. Las investigaciones muestran que la demanda de productos orgánicos está aumentando rápidamente en la mayoría de los grandes mercados. Las estimaciones comerciales indican que, hacia finales del siglo, los productos orgánicos podrían representar en algunos países entre 5 y 10 por ciento del mercado total de alimentos. Y se espera que en un futuro próximo, Japón se constituya como el principal consumidor de productos orgánicos del mundo”, apunta la FUMIAF en su investigación.

La carne orgánica cada vez es más popular en el mundo, particularmente en Europa, Canadá y EUA. Del mismo modo, en México el consumo de productos orgánicos está en constante aumento a pesar de su escasa difusión y promoción. En este contexto se puede apreciar que la demanda de productos orgánicos va en aumento, siendo un área de oportunidad para la ganadería nacional” afirma la FUMIAF en su plan de negocios sobre la producción y comercialización de carne orgánica.

### **c. Cotizaciones de proveedores que sustenten los costos y presupuestos de las inversiones a realizar**

Las cotizaciones se anexaran al final del proyecto.

## **7. Análisis de Mercados**

### **a. Descripción y análisis de materias primas, productos y subproductos (presentación, empaque, embalaje; naturaleza, calidad, atributos, entre otros)**

#### Materias primas

Producción de forraje para alimentación animal a base 15,000 árboles forrajeros como son: Leucaena 2. Moringa oleifera 3. Morera (morus alba) 4. Pata de vaca 5. Chaya 6. Botón de oro 7. Acacia 8. Tulipán, 9. Cahulote, 10. Pinzan, 11. Parota.

Este proyecto iniciara utilizando 15 hectáreas de terreno, 1 hectárea para cada productor y dos para monitoreo del sistema, se construirán 15 tanques de ferrocementó con un sistema de captación de agua de lluvia y se instalara un sistema de riego por goteo, esto como salvamento de los arboles en caso de ser necesario, primeramente se conseguirán los arboles. Se utilizaran 15,000 árboles, introduciendo 1,000 por hectáreas.

#### Productos y subproductos

**Carne orgánica:** Es el resultado de un sistema de producción basado en el profundo conocimiento de la naturaleza. Esto permite al productor trabajar en armonía con los ciclos naturales, en lugar de forzar incrementos en la producción utilizando hormonas, antibióticos, agroquímicos u otras sustancias que puedan ser perjudiciales para la salud humana o para el medio ambiente.

**Becerros:** Estos se producirán bajo una alimentación con alto valor proteico y las mejores condiciones de sanidad, para que alcancen un peso apropiado de 250 kg

para ofrecer al mercado en el menor tiempo posible para disminuir los costos de producción y obtener mayores ganancias económicas.

**Leche:** Este producto irá en aumento gracias a la alimentación basada en el sistema agrosilvopastoril y a consecuencia a mediano plazo se tendrá que optar por una planta industrializadora para procesarla y transformarla en queso, crema, yogurt, esto dará un ingreso extra al productor.

### **Subproductos**

Fertilizantes orgánicos a base de estiércol bovino, este se comercializara con propietarios de huertas de aguacate a un precio factible para la sociedad y ellos y esto generara más ingresos.

Presentación, empaque, embalaje; naturaleza, calidad, atributos, entre otros. La carne orgánica se ofertará en animales en pie para abasto.

### **b. Condiciones y mecanismos de abasto de insumos y materias primas**

El abasto de los insumos será principalmente la compra de materiales y equipo tanto para la cerca de los predios, como para la construcción del tanque de ferro cemento para almacenar el agua de lluvia que en cualquier tienda de materiales de construcción se pueden adquirir, los árboles se comprarán en diferentes invernaderos ubicados dentro y fuera del estado para garantizar el abasto de la alimentación del ganado bovino a base de árboles forrajeros.

### **c. Canales de distribución y venta**

El forraje producido por los árboles será consumido de manera interna en la misma organización, para la alimentación del ganado de los socios de la SPR.

A mediano y largo plazo se pretendería vender los excedentes de forraje ya sea ensilado, fresco en bloques de melaza a productores de la región que en época de estiaje viajan a comprar forraje fuera de la región con costos altos.

La carne orgánica se comercializará a través de la cartera de clientes del centro de agronegocios del gobierno del estado, en el centro de acopio de la empresa SUKARNE y con compradores mayoristas que exportan carne orgánica a EU, Europa y Japón principalmente.

#### **d. Plan y estrategia de comercialización**

La comercialización del forraje será en el interior de la organización básicamente para el autoconsumo del ganado bovino y caprino principalmente propiedad de cada socio y en el largo plazo podrán venderse los excedentes a otros productores de la región.

La carne producida se comercializara a través de contratos de compra-venta con compradores del centro de acopio de la empresa SUKARNE y con la cartera de clientes de agronegocios

#### **e. Cartas de intención de compra**

Se respaldara con una carta de intención firmada por el centro de agronegocios del estado.

#### **f. Estudios de mercado realizados, en su caso.**

La producción de forraje será para autoconsumo.

## 8. Análisis Financiero

a. Evaluación financiera del proyecto, la cual debe contener el cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), y el Valor Actual Neto (VAN) desglosando todos sus componentes y anexando documentación que soporte dicho cálculo.

**Cuadro: 7 Determinación de la inversión necesaria y cronograma de aplicaciones**

	Año	0	1	2	3	4	5	Liquidación
Tipo de inversión								
Fija		\$ 1,463,965	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 971,435
Terrenos								\$ -
Construcciones		\$ 687,125						\$ 583,015
Compra de edificios								\$ -
Maquinaria y equipos		\$ 62,000						\$ 31,000
Subestación eléctrica								\$ -
Mobiliario y eq. de oficina								\$ -
Sistemas de cómputo								\$ -
Transporte área administr								\$ -
Transporte área producción								\$ -
Otros equipos								\$ -

Otras instalaciones	\$714,840						\$ 357,420
Adquisiciones varias							
Otras inversiones							
Diferida	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Gastos de organización							
Contratos varios							
Permisos varios							
Capacitación preoperativa							
Pruebas y arranque operat							
Fletes de maquinaria y eq.							
Instalación de maquinarias							
Trámites aduanales							
Estudios y proyectos							
Patentes							
Franquicias							
Intereses preoperativos							
Publicidad preoperativa							
Otros gastos preoperativos							
Circulante							
Capital de trabajo		\$73,563					
Suma		-\$73,563	\$ -	\$	\$	\$	

	\$1,463,965			-	-	-	
INVERSIÓN TOTAL	\$						
	1,390,403						

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro: 8 Estructura del financiamiento requerido para iniciar operaciones**

Fuente de financiamiento	Tipo de inversión			
	Fija	Diferida	Capital Trabajo	Inversión Total
Socios	\$ 417,121			\$ 417,121
Bancos				\$ -
Crédito Refaccionario				\$ -
Crédito de Avío				\$ -
Gobierno Federal	\$ 778,625			\$ 778,625
Gobierno Estatal	\$ 194,656			\$ 194,656
Otros Inversionistas				\$ -
	\$1,390,403	\$ -	\$ -	\$ 1,390,403
Inversión Total	\$1,463,965	\$ -	-\$ 73,563	\$ 1,390,403

Fuente: elaboración propia

**Cuadro: 9 Presupuesto de ingresos del negocio.**

Año	Productos	Unidades/año	Precio unitario	Ingresos/año
-----	-----------	--------------	-----------------	--------------

	Carne orgánica	37500	\$ 30.00	\$ 1,125,000
	Becerras	50	\$ 3,500.00	\$ 175,000
	Pie de cría	50	\$ 10,000.00	\$ 500,000
	OTROS INGRESOS DEL NEGOCIO			\$ -
	Total de ingresos			\$ 1,800,000
	Carne orgánica	37500	\$ 30.00	\$ 1,125,000
	Becerras	50	\$ 3,500.00	\$ 175,000
	Pie de cría	50	\$ 10,000.00	\$ 500,000
	OTROS INGRESOS DEL NEGOCIO			\$ -
	Total de ingresos			\$ 1,800,000
	Carne orgánica	37500	\$ 30.00	\$ 1,125,000
	Becerras	50	\$ 3,500.00	\$ 175,000
	Pie de cría	50	\$ 10,000.00	\$ 500,000
	OTROS INGRESOS DEL NEGOCIO			\$ -
	Total de ingresos			\$ 1,800,000
4	Carne orgánica	37500	\$ 30.00	\$ 1,125,000
	Becerras	50	\$ 3,500.00	\$ 175,000
	Pie de cría	50	\$ 10,000.00	\$ 500,000
				\$ -
				\$ -
				\$ -

	OTROS INGRESOS DEL NEGOCIO			\$ -
	Total de ingresos			\$ 1,800,000
	Carne orgánica	37500	\$ 30.00	\$ 1,125,000
	Beceros	50	\$ 3,500.00	\$ 175,000
	Pie de cría	50	\$ 10,000.00	\$ 500,000
	OTROS INGRESOS DEL NEGOCIO			\$ -
	Total de ingresos			\$ 1,800,000

Fuente: elaboración propia

**Cuadro: 10 Requerimientos de materias primas y materiales auxiliares**

Año	Materia prima o materiales	unidad de Medida	costo por unidad	Volumen Requerido	Costo por Año
1	Semilla	Kg	\$500	100	\$50,000
	Pasto	Kg	\$150.0	105	\$15,750
	Micorrizas	Kg	\$500.0	25	\$12,500
	M. Vegetativo	Kg	\$25.0	15000	\$375,000
	Total				\$453,250
2	Semilla	Kg	\$500	100	\$50,000
	Pasto	Kg	\$150.0	105	\$15,750
	Micorrizas	kg	\$500.0	25	\$12,500
	M. Vegetativo	kg	\$25.0	15000	\$375,000
	Total				\$453,250
	Semilla	kg	\$500	100	\$50,000
	Pasto	kg	\$150.0	105	\$15,750
	Micorrizas	kg	\$500.0	25	\$12,500

3	M. Vegetativo	Kg	\$25.0	15000	\$375,000
	Total				\$453,250
4	Semilla	kg	\$500	100	\$50,000
	Pasto	kg	\$150.0	105	\$15,750
	Micorrizas	kg	\$500.0	25	\$12,500
	M. Vegetativo	kg	\$25.0	15000	\$375,000
	Total				\$453,250
5	Semilla	kg	\$500	100	\$50,000
	Pasto	kg	\$150.0	105	\$15,750
	Micorrizas	kg	\$500.0	25	\$12,500
	M. Vegetativo	kg	\$25.0	15000	\$375,000
	Total	Materias primas y materiales			\$453,250

**Fuente: Propia.**

**Cuadro: 11 Presupuesto de mano de obra (pago de sueldos y salarios)**

Nombre del Puesto	Número de trabajadores	Pago mensual	Pago Anual	Prestaciones 30%	Total Anual
Asesor técnico	1	\$ 10,000	\$ 120,000	\$ 36,000	\$ 156,000
Jornaleros	5	\$ 2,000	\$ 120,000	\$ 36,000	\$ 156,000
Total	6	\$ 20,000	\$ 240,000	\$ 72,000	\$ 312,000

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro: 12 Presupuestos de otros requerimientos**

Descripción del rubro o servicio	Unidad de medida	Número de eventos	Costo Unitario	Costo anual
Energía eléctrica	Kw-hr			\$ -
Agua para el proceso de producc	M3	300	\$ 500.0	\$ 150,000
Gasolina	Litro	200	\$ 10.0	\$ 2,000
Diesel	Litro			\$ -
Gas	Kilo			\$ -
Total				\$ 152,000

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro: 13 Cálculo de las depreciaciones y amortizaciones**

Tipo de Inversión	Valor de adquisición	Condición de la inversión	Vida útil o periodo de rec	Valor de salvamento	Depreciación anual
Depreciaciones					\$ 73,800
Construcciones del área de producc	\$ 687,125		33	\$ 34,356	\$ -
Compra de edificios para áreas prod	\$ -		33	\$ -	\$ -
Maquinarias y equipos	\$ 62,000	1	10	\$ 3,100	\$ 5,890
Subestación eléctrica	\$ -		10	\$ -	\$ -
Transportes para áreas productivas	\$ -	1	4	\$ -	\$ -
Otros equipos	\$ -		10	\$ -	\$ -
Otras instalaciones	\$ 714,840	1	10	\$ 35,742	\$ 67,910
Adquisiciones varias	\$ -	1	10	\$ -	\$ -
Amortizaciones					\$ -
Capacitación preoperativa	\$ -		20	*	\$ -
Pruebas y arranque operativo	\$ -		20	*	\$ -
Fletes de	\$ -		20	*	\$ -

maquinaria y equipo					
Instalación de maquinarias	\$ -		20	*	\$ -
Trámites aduanales	\$ -		20	*	\$ -
Otros gastos preoperativos	\$ -		20	*	\$ -
Total de depreciaciones y amortizaciones.					\$ 73,800

**Fuente: elaboración propia.**

**Cuadro: 14 Determinación del capital de trabajo**

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Descripción												
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
% de ventas al mes	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Ingresos	150,00 0											
Costos de producción	76,438	76,438	76,438	76,438	76,438	76,438	76,438	76,438	76,438	76,438	76,438	76,438
Materias primas y materiales	37,771	37,771	37,771	37,771	37,771	37,771	37,771	37,771	37,771	37,771	37,771	37,771
Material de empaque y embal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mano de obra	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000
Refacciones y mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros requerimientos	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667	12,667
Gastos de administración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sueldos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos generales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos de ventas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caja chica														



Refacciones y mantenimiento	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Otros requerimientos	\$	152,000	\$	152,000	\$	152,000	\$	152,000	\$	152,000
Depreciaciones y amortizaciones	\$	73,800	\$	73,800	\$	73,800	\$	73,800	\$	73,800
Utilidad de operación	\$	808,950	\$	808,950	\$	808,950	\$	808,950	\$	808,950
Gastos de administración	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Sueldos	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Gastos generales	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Gastos de ventas	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Depreciaciones y amortizaciones	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Gastos financieros	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Utilidad antes de impuestos	\$	808,950	\$	808,950	\$	808,950	\$	808,950	\$	808,950
Impuesto sobre la Renta	\$	226,506	\$	226,506	\$	226,506	\$	226,506	\$	226,506
Reparto de utilidades a trab. (10 %)	\$	80,895	\$	80,895	\$	80,895	\$	80,895	\$	80,895
UTILIDAD NETA	\$	501,549	\$	501,549	\$	501,549	\$	501,549	\$	501,549

**Fuente: elaboración propia**

NOTAS: 1. Los gastos financieros del primer año incluyen los intereses de los créditos de avío y refaccionario

2. Indique el porcentaje del Impuesto sobre la Renta en la siguiente celda

28%

**Cuadro: 16 Estado de origen y aplicación de los recursos o de fuentes y usos**

Año	0	1	2	3	4	5	Liquidación
Descripción							
FUENTES	\$1,450,875	\$575,349	\$575,349	\$575,349	\$575,349	\$575,349	\$971,435
Socios	\$ 290,175	\$ -					\$ 971,435
Bancos							
Crédito Refaccionario	\$ -						
Crédito de Avío	x	\$ -					
Gobierno Federal	\$ 580,350						
Gobierno Estatal	\$ 580,350						
Otros Socios	\$ -						
Utilidad Neta	x	\$501,549	\$501,549	\$501,549	\$501,549	\$501,549	
Depreciaciones y amortizaciones	x	\$ 73,800	\$ 73,800	\$ 3,800	\$ 73,800	\$ 73,800	



**Cuadro: 17 Cálculo del Punto de Equilibrio**

Año 3

Tipo de costo	Costos fijos	Costos Variables	TOTAL
Ingresos por ventas			\$ 1,800,000
Costos de producción			
Materias Primas		\$ 453,250	\$ 453,250
Material de empaque		\$ -	\$ -
Mano de obra		\$ 312,000	\$ 312,000
Refacciones y mantenimiento.		\$ -	\$ -
Otros requerimientos		\$ 152,000	\$ 152,000
Depreciaciones y amortizaciones	\$ 73,800		\$ 73,800
Gastos de administración			\$ -
Sueldos	\$ -		\$ -
Gastos generales	\$ -		\$ -
Gastos de ventas		\$ -	\$ -
Depreciaciones y amortizaciones	\$ -		\$ -
Gastos financieros	\$ -		\$ -
Pago del préstamo de gobierno	\$ -		\$ -

Pago del crédito bancario	\$	-	\$	-
Total	\$	73,800	\$	917,250
	\$		\$	991,050

Punto de Equilibrio =	En Ventas	\$	150,484
	En Porcentaje	8%	

Fuente: elaboración propia

### Cuadro: 18 Flujos netos de efectivo y tasa de rentabilidad financiera

Año	Inversión	Utilidad neta	Deprec y amort	Pago de créd	F. N.E
0	-\$ 1,463,965				-\$ 1,463,965
1		\$ 501,549	\$ 73,800	0	575,348.924
2		\$ 501,549	\$ 73,800	0	575,348.924
3		\$ 501,549	\$ 73,800	0	575,348.924
4		\$ 501,549	\$ 73,800	0	575,348.924
5		\$ 501,549	\$ 73,800	0	575,348.924
6	\$ 971,435				971,435.1515

<p>Tasa de Rentabilidad Financiera (T.I.R) =</p> <p>34%</p>	<p>Análisis de Sensibilidad</p>
---	-------------------------------------

Fuente: elaboración propia

**Cuadro: 19 Sensibilidad para el cálculo de los pagos de préstamo Refaccionario e intereses**

Año	Préstamo/saldo	Intereses	Abono a crédito	Pago a banco
0	\$ -			
1	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		\$ -	\$ -	\$ -

Crédito Refaccionario	\$ -
Tasa de Interés crediticia	4%
Periodo de pago de crédito	-5
Pago anual al Banco	\$ -

**Fuente: elaboración propia**

**Cuadro: 20 Sensibilidad del Punto de Equilibrio para el año 3**

Tipo de costo	Costos fijos	Costos Variables	TOTAL
Ingresos por ventas			\$ 1,458,000
Costos de producción			
Materias Primas		\$ 416,990	\$ 416,990
Material de empaque		\$ -	\$ -
Mano de obra		\$ 358,800	\$ 358,800
Refacciones y mantenimiento		\$ -	\$ -
Otros requerimientos		\$ 139,840	\$ 139,840
Depreciaciones y amortizaciones	\$ 73,800		\$ 73,800
Gastos de administración			\$ -
Sueldos	\$ -		\$ -
Gastos generales	\$ -		\$ -
Gastos de ventas		\$ -	\$ -

Depreciaciones y amortizaciones	\$ -	\$ -
Gastos financieros	\$ -	\$ -
Pago del préstamo de gobierno	\$ -	\$ -
Pago del crédito	\$ -	\$ -
<b>Total</b>	<b>\$ 73,800</b>	<b>\$ 915,630</b>

Punto de Equilibrio =	En Ventas	\$198,389
	En Porcentaje	14%

**Fuente: elaboración propia**

**Cuadro: 21 Descripción del análisis de sensibilidad de la variable en estudio**

Incluir sólo los aumentos o las disminuciones	Nombre de la Variable	Cambio previsto
<b>Incremento</b> en la tasa de interés crediticia	Tasa de interés	3
<b>Reducción</b> de las ventas por una contracción del mercado	Volumen de ventas	20
<b>Incremento</b> en los costos y precio de venta controlado	Costos de producción	15

<b>Disminución del precio de venta por un incremento en la oferta</b>					Precio de venta	10
	<b>Incremento en el monto de la inversión prevista</b>					Inversión
					Tasa de interés	4%
					Volumen de ventas	80%
					Costos de producción	115%
					Precio de venta	90%
					Inversión	120%

Fuente: elaboración propia

Cuadro: 22 Sensibilidad de los flujos de fondos anuales

Año	0	1	2	3	4	5	Liquidación
<b>FUENTES</b>	\$290,175	\$364,313	\$ 364,313	\$ 364,313	\$ 364,313	\$ 364,313	\$ 971,435
Socios	\$290,175	\$ -					\$ 971,435
Bancos							
Crédito							



Retorno de inv. Circul. a socios		\$ -							
SALDO	-\$290,175	\$364,313	\$364,313	\$364,313	\$364,313	\$364,313	\$364,313	\$364,313	\$ 971,435
Reinversión del próximo año	x	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
Reserva legal	x	\$14,526	\$14,526	\$14,526	\$14,526	\$14,526	\$14,526	\$14,526	
DIVIDENDO A SOCIOS		\$349,788	\$349,788	\$349,788	\$349,788	\$349,788	\$349,788	\$349,788	\$ 971,435

Fuente: elaboración propia

Cuadro: 23 Sensibilidad de flujos netos de efectivo y tasa de rentabilidad financiera

Año	Inversión	Utilidad neta	Deprec y amort	Pago de créd	F. N.E
0	-\$ 1,756,758				-\$1,756,758
1		\$ 290,514	\$ 73,800	\$ -	\$ 364,314
2		\$ 290,514	\$ 73,800	\$ -	\$ 364,315
3		\$ 290,514	\$ 73,800	\$ -	\$ 364,316
4		\$ 290,514	\$ 73,800	\$ -	\$ 364,317

5		\$ 290,514	\$ 73,800	\$ -	\$ 364,318
6	\$ 971,435				\$ 971,441

Tasa de Rentabilidad Financiera (T.I.R) =

**Fuente: elaboración propia**

13%

**Cuadro: 24 Sensibilidad del estado de resultados o de pérdidas y ganancias.**

Año	1	2	3	4	5
Descripción					
Ingresos	\$ 1,458,000	\$ 1,458,000	\$ 1,458,000	\$ 1,458,000	\$ 1,458,000
Costos de producción	\$ 989,430	\$ 989,430	\$ 989,430	\$ 989,430	\$ 989,430
Materias primas y materiales	\$ 416,990	\$ 416,990	\$ 416,990	\$ 416,990	\$ 416,990
Material de empaque	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mano de obra	\$ 358,800	\$ 358,800	\$ 358,800	\$ 358,800	\$ 358,800
Refacciones y mantenimiento	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Otros requerimientos	\$ 139,840	\$ 139,840	\$ 139,840	\$ 139,840	\$ 139,840
Depreciaciones y amortizaciones	\$ 73,800	\$ 73,800	\$ 73,800	\$ 73,800	\$ 73,800
Utilidad de operación	\$ 468,570	\$ 468,570	\$ 468,570	\$ 468,570	\$ 468,570
Gastos de administración	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Sueldos	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Gastos generales	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Gastos de ventas	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Depreciaciones y amortizaciones	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Gastos financieros	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Utilidad antes de impuestos	\$	468,570	\$	468,570	\$	468,570	\$	468,570	\$	468,570
Impuesto sobre la Renta	\$	131,200	\$	131,200	\$	131,200	\$	131,200	\$	131,200
Reparto de utilidades a trab. (10 %)	\$	46,857	\$	46,857	\$	46,857	\$	46,857	\$	46,857
<b>UTILIDAD NETA</b>	\$	290,514	\$	290,514	\$	290,514	\$	290,514	\$	290,514

NOTAS: 1. Los gastos financieros del primer año incluyen los intereses de los créditos de avío y refaccionario

2. Indique el porcentaje del Impuesto sobre la Renta en la siguiente celda

28%

**Fuente: elaboración propia.**

## **9. Activos.**

La sociedad cuenta con 564 hectáreas de tierra de las cuales 500 hectáreas son de agostadero y 64 son de siembra de temporal, de estas 564 Has, se utilizaran en un principio solo 15, y cuentan con 286 cabezas de ganado bovino, cuentan con un corral, dos mangas de manejo para los bovinos en dos de las parcelas y dos silos de trinchera.

## **10. Descripción y análisis de Impactos esperados**

### **a. Incremento en los niveles de capitalización**

Se generará un banco de proteína generado por 15,000 árboles forrajeros productores de alta proteína.

Se Capitalizarán los productores al contar en la parcelas con nuevos sistemas de captación de agua de lluvia,

Se capitalizarán los productores al contar con sistemas de riego por goteo, remolques para acarreo de agua y bombas de gasolina que es equipo necesario para el proyecto y que actualmente no se cuenta con él.

Se capitalizarán los productores al contar con parcelas circuladas ya que tanto los cercos vivos como el alambre que se instalará dan seguridad a las parcelas y pueden ser usadas para el pastoreo del ganado sin necesidad de trabajo humano de pastoreo.

### **b. Incremento porcentual esperado en el volumen de producción**

Se incrementará al doble la producción de carne, becerros y leche en el caso de los bovinos que actualmente no se explota la producción de leche pero que se pretende que en los años siguientes se incremente al garantizar la comida de los animales por

lo que el siguiente año de la puesta en marcha del proyecto se tendrá que trabajar en la industrialización de lácteos debido a su incremento.

**c. Número esperado de empleos a generar.**

Se generarán tanto empleos directos como indirectos, de manera directa se generarán un empleo permanente por cada parcela en que se implementarán más un técnico que asesorará a toda la organización y de manera temporal se contratará personal en la época de siembra y cosecha o poda de los árboles.

**d. Incremento en los rendimientos**

Las parcelas que serán utilizadas para la siembra de los árboles forrajeros se encuentran en desuso y ocasionalmente son pastoreadas pero la carga animal es muy baja debido a la escasa vegetación con que cuentan por lo que el incremento de los rendimientos será drástico ya que en promedio se producirán 100 toneladas por hectárea lo que ocasionará un incremento en la producción de carne, crías y leche tanto de bovinos como de caprinos y otras especies animales.

**e. Reducción estimada de los costos**

Actualmente se compra en la temporada de estiaje pacas tanto de alfalfa como de sorgo en regiones distantes de Tzitzio que generan costos de traslado superiores a \$1000 y \$2000 cada viaje de una camioneta con 40 pacas con un costo de \$90.00 cada una por lo que contar con forraje en la región solucionará tanto el problema principal de los productores que es la alimentación como la falta de dinero para comprar el forraje.

## 11. Conclusiones

La alimentación natural puede ser una alternativa ecológica y productiva para los ganaderos de las zonas áridas que pueden convertir tierras deterioradas en tierras con alta producción proteica, energía y nutrientes de alta calidad que a la vez mejoran el medio ambiente por lo que si es posible producir carne orgánica con un sobre precio en el mercado siendo esta característica el símbolo de calidad de la producción extensiva alimentada de forma natural y cómo podemos apreciar es muy rentable el cultivo de arboles forrajeros que pagan lo que se invierte en su cultivo.

Además de los beneficios antes mencionados los árboles forrajeros pueden representar una alternativa muy importante de alimentación para los animales ya que estos les aportan altos contenidos de proteínas y energía.

## 12. Bibliografía

Benavides, J.E. 1999. Utilización de la morera en sistemas de producción animal. En: Agroforestería para la producción animal en América Latina. Conferencia electrónica. FAO., Roma Italia. p. 275-294.

Camero, A., Camargo, J. C., Ibrahim, M. M. Shlônvoigt, A. 2000. Agroforestería y sistemas de producción animal en América Central. En: Intensificación de la Ganadería en Centroamérica Beneficios Económicos y Ambientales. Editores: Carlos Pomareda y Henning Steinfeld. CATIE, FAO, SIDE. San José, Costa Rica. p. 177-198.

Carranza, M.M.A., Sánchez, V.R.L., Pineda, L.M.R. y Cuevas, G.R. 2003. Calidad y potencial forrajero de especies del bosque tropical caducifolio de la Sierra de Manantlán, México. *Agrociencia*. 37(2):203-210.

Fideicomisos, Instituto en Relación con la Agricultura en el Banco de México (FIRA). 1997. Oportunidades para el desarrollo de la ganadería productora de carne en México. *Sistemas de Producción por Regiones Ecológicas*. México 30(295):18-35.

García, R. T. 1991. Milk production systems based on pasture in the tropics. In: *Feeding dairy cows in the tropics*, Speedy A. and Sansoucy R. (editors) Animal Production and Health Paper No 86, p. 156-168, (En Línea). FAO, Roma, Italia.

<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/espanol/document/agrof99/sanchezm.htm>

INAFED-E-Local. [www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx), 2005, Enciclopedia de los municipios de México. [Consulta 11 mayo 2010].}

Ku, V. J. C., Ramírez, A. L., Jiménez, F. G., Alayón, J. A. y Ramírez, C. L. 1999. Árboles y arbustos para la producción animal en el trópico mexicano. En Agroforestería para la producción animal en América latina. Sánchez, M. D, Rosales, M. M. (Ed.). Roma, Italia. p. 231-258.

Mahecha, L. Z. 2002. El silvopastoreo: una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. Revista Colombiana de Ciencia Pecuaria. 15(2):226-231.

Mahecha, L., Rosales, M., Molina, C. H., Molina, E. 1999. Evaluación de un sistema silvopastoril de pasto estrella, *Leucaena* y *algarlobo* forrajero, a través del año, en el Valle de Cauca. Memorias: VI Seminario Internacional sobre Sistemas Agropecuarios Sostenibles. Octubre 1999. Fundación CIPAV y LA FAO. Cali, Colombia. p. 28-30.

Mateus, H. 2003. Rehabilitación y manejo de praderas degradadas. Curso Nacional de Pastos y Forrajes. Medellín, Colombia. p. 20-35.

Montenegro, J. y Abarca S. 2000. Fijación de carbono y emisión de metano y de óxido nítrico en sistemas de producción bovina en Costa Rica. En: Intensificación de la ganadería en Centroamérica: Beneficios económicos y ambientales. Ed. Pomareda C. y Steinfeld, H. CATIE, FAO, SIDE. p. 151-171.

Murgueitio, E. y Calle, Z. 1999. Diversidad biológica en sistemas de ganadería bovina en Colombia. En: Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. Estudio FAO sobre producción y sanidad animal. 143. (Ed: M Sánchez y Rosales) Roma, Italia. p. 53-88.

Murgueitio, E. y Muhammad, I. 2001. Agroforestería para la reconversión de la ganadería en Latinoamérica. *Livestock Research for Rural Development*. 3(13):1- 13.

Negreros, P. 1993. Los árboles de usos múltiples para agroforestería en el estado de Quintana Roo. Reporte técnico interno del programa ICRAF en México. p. 58. 43

Otaróla, A. 1985. Cercas vivas de Madera Negro. Práctica agroforestal para sitios con estación seca marcada. *Agroforestería en las Américas*. 2(5):24-30

Pezo, D., Ibrehim, M. 1998. Sistemas silvopastoriles. Colección de Modelos de Enseñanza Agroforestal N°.2. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE.

Rubio Sosa Edgar E., Pérez Rodríguez D., Ortega Reyes L., Zapata Buenfil G. 2004. Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para la alimentación de ovinos. *Tecnológico Pecuario México*; 42(2):129-144.

Szott, L, Ibrahim, M., and Beer J. 2000. The hamburger connection hangover cattle, pasture land degradation and alternative land use in Central America. CATIE, Costa Rica (en edición). 3(13):2001

Ramírez lozano Roque Gonzalo, 2009. Nutrición de los rumiantes, sistemas extensivos, ed. trillas México Df.