



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

**PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE
HIDROPÓNICO EN SANTA MARÍA CHACHOAPAN NOCHIXTLÁN, OAXACA.**

TESIS:
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS EMPRESARIALES

PRESENTA:
MARIANA ESPINOSA RODRIGUEZ

DIRECTOR DE TESIS:
C.P. MA. DE JESUS PEREZ ALVAREZ

HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN, OAXACA
NOVIEMBRE 2005.

ÍNDICE

Introducción	1
Justificación	4
Objetivos	6
Capítulo 1 Generalidades acerca de la hidroponía	
1.1 Historia, concepto y raíces	7
1.2 Importancia, ventajas y desventajas	9
1.3 Comparación del sistema tradicional con la hidroponía	11
1.4 Tipos de Sistemas Hidropónicos	14
Capítulo 2 Estudio de mercado	
2.1 Definición del producto	22
2.2 Análisis de la demanda	25
2.3 Análisis de la Oferta	32
2.4 Análisis de precios	35
2.5 Canales de comercialización y distribución del producto	35
2.6 Conclusiones del estudio de mercado	37
Capítulo 3 Estudio Técnico	
3.1 Localización del invernadero	39
3.2 Ingeniería del proyecto	41
3.2.1 Tamaño del Proyecto	41
3.2.2 Especificaciones de obra civil	43
3.3 Ingeniería del Proceso productivo	48
3.3.1 Estudio de materia prima	48
3.3.2 Proceso productivo	48
3.4 Productividad del invernadero	55
3.5 Análisis de insumos y tecnología	56
3.6 Cronograma de Ejecución	61
3.7 Resumen de costos	62
3.8 Impacto ambiental	62
3.9 Generalidades sobre la producción del forraje verde hidropónico manejo y enfermedades comunes	64
3.9.1 Fitosanidad del cultivo	65
3.10 Conclusiones del estudio técnico	66

Capítulo 4 Estructura y Marco legal

4.1 Administración general	67
4.2 Tipo de empresa	71
4.3 Aspectos legales	73
4.4 Conclusiones del estudio	84

Capítulo 5 Análisis Financiero

5.1 Inversión inicial	85
5.2 Estructura Financiera	86
5.3 Presupuestos Ingresos y egresos	87
5.3.1 Presupuesto de ingresos	87
5.3.2 Presupuesto de egresos	88
5.4 Estados financieros pro forma	89
5.4.1 Estado de Resultados	89
5.4.2 Estado de origen y aplicación de recursos	90
5.4.3 Balance General	91

Capítulo 6 Evaluación del proyecto

6.1 Valor actual neto	92
6.2 Tasa interna de retorno	93
6.3 Periodo de recuperación de la inversión	94
6.4 Análisis de sensibilidad	94

Capítulo 7 Conclusiones

Glosario	98
-----------------	----

Bibliografía	102
---------------------	-----

Anexos	104
---------------	-----

DEDICATORIAS

A MIS PADRES MARIANO ESPINOSA RODRIGUEZ† Y SOCORRO RODRIGUEZ CRUZ POR SU APOYO Y SU CONFIANZA.

A MIS HERMANOS MOISES, JOEL Y JOSE POR SU APOYO Y COMPRESION A LA REALIZACION DE ESTA TESIS.

A ANGEL POR SER PARTE DE MIS SERES QUERIDOS, POR SU PACIENCIA Y APOYO INCONDICIONAL.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA PORQUE ME INSTRUYO DE LOS CONOCIMIENTOS QUE ME FORMARON PARA ENFRENTAR LA VIDA.

A LOS PROFESORES QUE CON SU SABIDURIA Y PACIENCIA ME ORIENTARON Y ENSEÑARON EL CAMINO CORRECTO EN LA VIDA.

A LA PROFESORA MA. DE JESUS PEREZ ALVAREZ POR SU PACIENCIA, COMPRENSION Y CONFIANZA EN MI.

A LOS PROFESORES SINODALES QUE CON SUS CORRECCIONES PERFECCIONARON MI TRABAJO.

A MIS AMIGOS Y CONOCIDOS CON QUIEN HE CONCIDIO Y CRECIDO EN ESTA ETAPA DE MI VIDA.

INTRODUCCIÓN

El Estado de Oaxaca tiene un territorio total de 95,364 kilómetros cuadrados, representa el 4.85% del territorio total del país lo cual lo convierte en el quinto estado más grande de la República Mexicana, sin embargo solo el 20% de toda la tierra es cultivable y esta va disminuyendo con el tiempo.

El municipio de Santa María Chachoapan se encuentra a 8 Km del distrito de Nochixtlán, 82 Km de Huajuapán, 48 Km de Tamazulapán, 87 Km de Tlaxiaco, 79 Km de Oaxaca, 350 Km de Puebla y 470 Km de México (por la supercarretera) y a 10 kilómetros del distrito de Nochixtlán, tiene una población total registrada en el municipio de 808 habitantes, sin embargo viven aproximadamente 400 personas entre jóvenes, niños, mujeres y ancianos, esto a causa de la emigración por la falta de fuentes de empleo, problemas en la agricultura, etcétera.

La principal actividad económica de la población de Santa María Chachoapan es la agricultura en tierras de temporal (63%), siendo los principales productos el maíz, el trigo y el frijol; el 17% se dedica a la ganadería (ganado bovino, equino y aves de corral) y el resto de la población se dedica al comercio y a la prestación de servicios.

Los cultivos antes mencionados ocupan el 75% de los terrenos arables. Los dos principales cultivos son:

1. El maíz, a parte de producir grano para alimentación humana, también proporciona forraje (zacate) para el ganado.
2. El trigo (semillas criollas) se cultiva ampliamente por que se produce aún en terrenos muy pobres y requiere de pocas labores e insumos externos,

Estos granos están muy arraigados a la cultura mixteca ya que son parte indispensable en la dieta de los mixtecos.

Uno de los principales problemas que presenta la agricultura en esta región es el bajo rendimiento de los cultivos, debido a diferentes causas como son: la alta erosión de sus suelos, baja precipitación pluvial (de 450 a 550 ml. anuales), suelos pobres en materia orgánica, alto contenido de carbonato de calcio (con un Ph arriba de 8), suelos altamente alcalinos, el monocultivo de trigo o

maíz, pocos valles o planicies con una altura media de 2,200 m.s.n.m.¹, lo precario de los medios de producción, además de las variables condiciones climáticas.

Buscando una solución a los problemas de la agricultura tradicional, surgen los cultivos alternativos entre los cuales podemos citar a los invernaderos y a la hidropónia. Si bien es cierto que no son la solución a todos los problemas, si presentan una alternativa de cultivo sobre todo para regiones con terrenos que presentan altos grados de erosión y problemas de agua.

La hidropónia aunque es una técnica relativamente joven en nuestro país usada bajo una base comercial desde hace 40 años, es una alternativa para la siembra de hortalizas, frutas y forraje para ganado en áreas limitadas en corto periodo ha podido adaptarse a diversas situaciones desde los cultivos al aire y en invernaderos.

Se considera a la hidropónia como la técnica del crecimiento de las plantas sin utilizar suelo, usando como sustrato un medio inerte como la grava, arena, turba, vermiculita, piedra pómez o aserrín a los cuales se le añade agua con una solución de nutrientes que contiene todos los elementos esenciales necesitados por la planta para su normal crecimiento y desarrollo. Puesto que muchos de estos métodos hidropónicos emplean algún tipo de medio de cultivo, se les denomina a menudo "cultivos sin suelo" mientras que el cultivo solamente en agua es el verdadero hidropónico. Este tipo de cultivos es el ideal para zonas áridas y con poco agua por las características mencionadas.

Los cultivos hidropónicos se pueden efectuar en invernaderos tecnificados con sistemas de riego, de calefacción y ventilación, contando además con niveladores de temperatura y luminosidad (muy costoso para los agricultores de la región) o bien en invernaderos no tecnificados que cuente únicamente con los requisitos indispensables de instalación.

Con el sistema de la hidroponía como en el cultivo del forraje, se ahorra agua en un 80%, no utiliza grandes cantidades de fertilizantes, no utiliza ningún insecticidas, fungicidas, ni material químico dañino para el animal como para las personas, se tiene cultivos ricos en vitaminas y proteínas, no es costoso, se obtiene una relación semilla/producción de 1 hasta 9, es decir por cada kilogramo sembrado de semilla se obtienen 6 hasta 9 kilos de forraje, comparado con el cultivo tradicional que es, por una parte desecho de una cosecha y por la otra una producción del 1% de la superficie cultivable.

Se optó por la siembra de forraje verde hidropónico y no por sembrar frutas, verduras u hortalizas considerando que existen proliferación de éste tipo de siembra en invernaderos

¹ Centro de Desarrollo e Investigación Campesina. A.C. Nochixtlán, Oaxaca.

tradicionales, ampliándose la oferta de estas, sin embargo se ha descuidado la producción de forraje para los animales además de existir demanda para el producto.

La investigación correspondiente al trabajo en curso tiene un carácter interdisciplinario, el estudio se divide en 5 capítulos a través de los cuales se plasman los datos que servirán para la toma de decisiones para la posible puesta en marcha del proyecto.

El capítulo primero tratará acerca de la hidroponía, se detallaran los siguientes puntos: concepto, importancia, ventajas, desventajas en relación con el cultivo tradicional y diferentes métodos hidropónicos para tener una base técnica de los cultivos hidropónicos y el proceso para la siembra de forraje hidropónico para ganado.

En el segundo capítulo hace referencia al estudio de mercado el cual esta integrado por el análisis de la oferta y la demanda, el análisis de precios y canales de comercialización, la información será obtenida de fuentes primarias y secundarias.

El tercer capítulo se refiere al estudio técnico el cual esta integrado por la determinación del tamaño del invernadero con sistema hidropónico, la ingeniería del proyecto, el análisis de los insumos y el proceso productivo y finalmente la determinación de la inversión necesaria para la puesta en marcha del proyecto.

El cuarto capítulo lo constituyen los aspectos jurídicos de organización de la empresa para el manejo adecuado del invernadero con sistema hidropónico como es la definición del tipo de empresa, estructura organizacional, aspectos legales y medidas sanitarias necesarias para la cunicultura.

En quinto capítulo hace referencia al estudio financiero del proyecto, expresando todos los datos plasmados en los capítulos anteriores en recursos monetarios. Dicho capítulo contiene la determinación de la estructura financiera, los costos directos e indirectos, la depreciación y amortización de la inversión, así como la obtención de ingresos y estados financieros pro forma.

En el sexto capítulo se lleva a cabo la evaluación del proyecto misma que determinará la viabilidad del proyecto utilizando las técnicas financieras como la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI), así como la fluctuación de estos parámetros en los ambientes pesimista y optimista del proyecto que son la base para determinar su aceptación o rechazo.

En el capítulo siete se desarrollan las conclusiones finales del proyecto, teniendo en cuenta cada uno de los estudios realizados.

JUSTIFICACIÓN

Los residentes del municipio de Santa María Chachoapan han abandonado sus hogares en busca de empleo a ciudades más grandes o a los Estados Unidos. Esto ha originado familias divididas, abandono de tierras cultivables, población en etapa de la vejez incapacitada para trabajar, entre otros y muchos de los que se quedan dependen del apoyo externo (remesas). Aquellos que carecen de apoyo externo deben buscar trabajos temporales fuera de las comunidades con salarios mínimos.

Además la agricultura de la región presenta problemas como son: los suelos delgados y estériles, las lluvias poco confiables, sumadas al deficiente manejo del suelo y las políticas desfavorables, el bajo rendimiento de los cultivos, debido a diferentes causas como son: la alta erosión de sus suelos, baja precipitación pluvial (de 450 a 550 ml. anuales), suelos pobres en materia orgánica, suelos con altos contenidos de carbonato de calcio (con Ph arriba de 8) y altamente alcalinos y el monocultivo de trigo o maíz, pocos valles o planicies. Se cultiva en condiciones de riesgo, de siniestros por heladas y/o sequía canicular. Lo precario de los medios de producción, casi han acabado con los sistemas agrícolas de bajos insumos de la región.

Se tiene una alta demanda del forraje, por ser el alimento del ganado bovino, caprino, equino, asnal, entre otros existentes, no solo en el municipio sino en todo el distrito de Nochixtlán, el cual puede ser sembrado en cultivos hidropónicos pudiendo satisfacer de esta forma parte de la demanda de los ganaderos.

Se tiene dos tipos de forraje el seco y el forraje verde, el primero esta compuesto por zacate, alfalfa seca, rastrojo y toda materia seca y de poco valor nutrimental y el segundo esta compuesto de alfalfa, cebada, avena y de toda materia verde y con alto valor nutrimental para el ganado.

Solo siembran forraje en el distrito de Nochixtlán aquellos que cuentan con sistema de riego (7.49% del total de los productores), los cuales en época de sequía elevan los precios hasta en un 40%. Para satisfacer la demanda de forraje este es adquirido en Tehuacan y en Tecamachalco Puebla, aumentando los costos en un 42% en promedio.

El forraje más utilizado es el forraje tradicional, es el resultado de que, una vez cosechado el grano se empaca las hojas y tallos de la planta en el caso del maíz y el frijol, en caso de trigo una vez trillado se hilera también para empacarlo siendo el forraje tradicional la última parte de la cosecha.

Debido a los factores climáticos, en la mayoría de las veces, desfavorables no es suficiente el forraje para alimentar a el ganado existente, siendo necesario comprarlo en otros lugares o dejar que el ganado se alimente de lo que se le pueda dar, ocasionándole pérdida de peso, enfermedades, entre otras consecuencias no favorables para la producción ganadera.

Por lo anterior es necesario buscar alternativas en la forma de producción, como es el caso de la hidroponía, considerando que ésta actividad no requiere de grandes cuidados y sus costos de producción son bajos en comparación de los sistemas tradicionales, pudiéndose desarrollar en regiones áridas donde una planta no podría crecer, no utiliza grandes cantidades de fertilizantes, funguicidas, plaguicidas e insecticidas, con la hidropónia se utilizan áreas infértiles sin uso, estableciendo los invernaderos.

Las mayores ventajas de los cultivos hidropónicos frente al tradicional son: una mayor eficiencia en la regularización de nutrición, su posibilidad de empleo en regiones que carecen de tierras cultivables, una utilización más eficiente del agua y fertilizantes más fácil y bajo costo de desinfección del medio; así como una mayor densidad de plantación que nos conduce a un incremento por hectárea.

Se considera que la importancia se basa en la gran flexibilidad del sistema, es decir, por la posibilidad de aplicarlo con éxito, bajo muy distintas condiciones y para diversos usos. Si bien es cierto que la hidroponía representa muchos beneficios también representa costos de instalación por lo que se hace necesario determinar la demanda existente en esta región y los costos en que se incurrirían permitiendo determinar si es rentable o no su implantación.

También ofrece una nueva alternativa de agricultura para los habitantes de la región, ya que puede representar una fuente de ingreso y autoempleo.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Determinar la viabilidad y factibilidad de la producción de forraje hidropónico como una alternativa dentro de la agricultura en el municipio de Santa María Chachoapan.

Objetivos específicos:

- Determinar la existencia de demanda del forraje verde en el distrito de Nochixtlán, objeto de éste estudio, así como conocer la oferta y los canales de distribución idóneos para la comercialización.
- Determinar las especificaciones técnicas del invernadero y las condiciones ambientales y materiales, así como el análisis de equipos, suministros e insumos y el tamaño del proyecto.
- Determinar la mejor organización del proyecto para la puesta en marcha del mismo, los lineamientos y normas a las que estará sujeto para poder trabajar en regla, así como el impacto ambiental que causaría el mismo en la comunidad.
- La rentabilidad económica que generaría la producción de forraje verde hidropónico dentro de las condiciones de la región de la mixteca mediante métodos de investigación, estudios financieros que permitan de manera verdadera comprobar o no su viabilidad.

CAPITULO I GENERALIDADES ACERCA DE LA HIDROPONÍA

1.1 Historia, concepto y raíces.

Historia.

El hombre desde su aparición ha buscado la manera de satisfacer sus necesidades alimenticias dándose cuenta de los recursos con que cuenta y de sus restricciones, a lo cual ha buscado la manera de disminuir estas últimas, esto ha traído la aparición de técnicas de cultivo de plantas optimizando recursos, como los antiguos egipcios fechados cientos de años antes de Cristo que describen el cultivo de plantas en agua. Los Babilonios con sus jardines colgantes desde hace 2500 años se mantenían con el sistema hidropónico, luego la técnica se utilizó en los jardines flotantes de los aztecas en México y en los de la China imperial y Cuba, donde se denomina organopónico (sin suelo), estos son algunos ejemplos de cultivos hidropónicos en la antigüedad.

A comienzo de los años 30, W.F. Bericke de la Universidad de California puso ensayos de laboratorio de nutrición vegetal a escala comercial denominando a este sistema de cultivo en nutrientes, *hidoponics*².

La hidroponía es una técnica joven que se ha usada bajo una base comercial desde hace 40 años no obstante aún en este relativamente corto periodo de tiempo ha podido adaptarse a diversas situaciones que pueden ser usado en cualquier tipo de región para proveer una producción intensiva de alimentos.

Actualmente los países en la búsqueda de solucionar sus problemas de deterioro progresivo del suelo de las zonas de producción hortícola en general, debido a un agotamiento de los recursos, una contaminación fúngica y una salinización cada vez más extendida, los encargados del campo han optado por el cultivo hidropónico como parte de la solución a dichos problemas.

Por otra parte resulta imprescindible la implantación de técnicas que nos lleven a economizar los cada vez más escasos recursos hídricos, la técnica de cultivo hidropónico, dada su elevada tecnificación, permite consumir únicamente el agua necesaria, minimizando todo tipo de pérdidas y aportando solamente la cantidad del preciado elemento que las plantas estrictamente necesitan, ello unido a la mayor productividad y calidad logradas mediante el uso de esta técnica al tener

² ITESM Campus Estado de México. www.geocities.com/CollegePark/Dorm/7635/Hidroponia/

perfectamente controladas las variables de cultivo, permite la obtención de una mayor cantidad de producto con el mínimo consumo de agua y fertilizantes.

En regiones áridas como el Extremo Oriente los cultivos hidropónicos combinados con unidades de desalinización están siendo desarrollados para usar agua de mar como fuente de agua de riego, estos complejos están localizados cerca del Océano y las plantaciones se efectúan en la arena de la playa. Otros países y regiones donde también se están utilizando son Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Islas Bahamas, Islas Canarias, Caribe, Hawai, Italia, Grecia, África central y del este, Kuwait, Brasil, Polonia, Seychelles, Singapur, Malasia, Bélgica, Alemania, Reino Unido, Holanda, Perú e Irán. Por mencionar ya que esta es una tendencia generalizada a los cultivos 100% naturales y frescos.

En la comunidad de Santa María Ayu de la ciudad de Huajuapán se realizan estudios acerca de la producción de forraje verde hidropónico como parte complementaria de un proyecto de producción y comercialización de cabrito en la Luz de Juárez Tlalixtaquilla de Maldonado Guerrero.

Se están realizando investigaciones para desarrollar sistemas hidropónicos para el cultivo de vegetales en las estaciones espaciales que se construyan en el futuro y en condiciones extremas como el polo norte.

Concepto.

Los cultivos hidropónicos o hidroponía pueden ser definidos como la ciencia del crecimiento de las plantas sin utilizar el suelo, usando un medio inerte como la grava, arena, turba, vermiculita, piedra pómez o aserrín como sustrato a los cuales se añade una solución de nutrientes que contiene todos los elementos esenciales necesitados por la planta para su normal crecimiento y desarrollo.

La Hidroponía es una ciencia nueva que estudia los cultivos sin tierra³.

El concepto supone el conjunto de cultivo en sustrato y el cultivo en agua. Es el cultivo de plantas en un medio acuoso recibiendo los nutrientes minerales que necesitan para crecer de sales disueltas en el agua de riego⁴.

Varios autores coinciden que la hidroponía es considerada como un sistema de producción agrícola que tiene gran relevancia dentro de los contextos ecológico, económico y social. Consideran

³ ITESM. Campus Estado de México. www.geocities.com/CollegePark/Dorm/7635/Hidroponia/main.html

⁴ Los cultivos hidropónicos de hortalizas extratempranas. Antonio L. Alarcón Vera

que dicha importancia se basa en la gran flexibilidad del sistema, es decir, por la posibilidad de aplicarlo con éxito, bajo muy distintas condiciones y para diversos usos.

En síntesis la hidroponía es sembrar plantas sin utilizar la tierra, sustituida ésta por un sustrato ya sea grava, arena, aserrín entre otros, dependiendo de las características de la región, tipo de planta a sembrar (hortalizas, semillas), tipo de nutrientes para su crecimiento y rápida recolección de la cosecha.

Raíces

La palabra Hidroponía se deriva de dos palabras griegas, *Hydro*, significando el agua y *Ponos*, que significa labor o trabajo; literalmente “*trabajo en agua*”. Inicialmente se limitó principalmente a la cultura de agua sin el uso de medio de arraigado⁵, sin embargo actualmente existen diferentes sustratos para realizar hidroponía.

1.2 Importancia, ventajas y desventajas.

Importancia de la Hidroponía

La importancia de la Hidroponía, como sistema de producción agrícola, está vinculada a distintos contextos como son el económico, ecológico y social, debido a que sirve de herramienta en los sectores o lugares donde por una parte el clima es extremo y por otra los elementos climáticos limitan el crecimiento de una planta. Con la Hidroponía se pueden producir alimentos en zonas áridas, en zonas tropicales y en zonas donde el clima es demasiado frío.

En el contexto económico, genera un medio de crear empleo, autoempleo, rentabilidad y producción para el desarrollo económico de una región favorecida por las condiciones ambientales como en las zonas áridas y en las regiones muy poco favorecidas por las condiciones ambientales, así como puede ser una alternativa de negocio donde invertir.

En el contexto ecológico, produce de una forma totalmente natural las plantas, no utiliza grandes cantidades de fertilizantes, funguicidas, plaguicidas e insecticidas además de utilizar las tierras infértiles sin uso produciendo verduras, frutas y hierbas aromáticas; sino también para el desarrollo y crecimiento de flores y plantas ornamentales de excelente calidad en espacios reducidos sin alterar, ni agredir el medio ambiente. Con el uso de la Hidroponía también se pueden producir

⁵ Cultivos Hidropónicos. Howard M. Reseh. México 1997

plantas en lugares donde el agua tiene un alto contenido de sales, además de producir en aquellos lugares en donde la agricultura no es posible, debido a las limitaciones del suelo.

En el contexto social es una forma de autoempleo, empleo o actividad complementaria para el sostén de una familia a bajo costo y de alta rentabilidad y producción, además de generar a los habitantes de una región un medio de existencia (fuente de ingresos) para algunos y un medio de completar sus ingresos para otros.

Se considera que la importancia se basa en la gran flexibilidad del sistema, es decir, por la posibilidad de aplicarlo con éxito, bajo muy distintas condiciones y para diversos usos.

Ventajas y desventajas

Ventajas de la hidroponía

- Ahorro de fertilizantes e insecticidas, utilización de vapor, fumigantes químicos con algunos de los sistemas hidropónicos, con otros simplemente se usa hipoclorito calcico, el tiempo para la esterilización es muy corto ya que utiliza nutrientes naturales y limpios.
- Se obtiene un balance ideal de aire, agua y nutrientes.
- Se obtiene uniformidad en los cultivos por tenerse un control completo, relativamente estable y homogéneo para todas las plantas, fácilmente disponible en las cantidades que precisen, buen control del pH, tiene una humedad uniforme y excelente drenaje.
- Control sobre la iluminación, así pues es posible una mayor densidad de plantación lo cual dará como resultado una mayor cosecha por unidad de superficie.
- No existen laboreo y no usa maquinaria agrícola (tractores, rastras, etc.).
- Se obtiene un cultivo libre de parásitos, bacterias, hongos y contaminación. No hay enfermedades, insectos, ni animales en el medio de cultivo, tampoco enfermedades en las raíces y no es necesaria la rotación de cosechas.
- Hay un alto grado de eficiencia en el uso del agua evitando las pérdidas por evaporación.
- El fruto es firme con buena conservación, lo que permite a los agricultores cosechar la fruta madura y enviarla, a pesar de ello a zonas distantes.
- Al no añadir agentes biológicos a las plantas no existen agente patógenos en ellas, ayudando a eliminar parte de la contaminación por ser un proceso 100% natural.
- El crecimiento puede mantenerse en un óptimo por medio de una mayor o menor circulación de la solución nutritiva.
- Con las condiciones adecuadas de iluminación se puede conseguir un adelanto en la maduración y tener mayores cosechas al año.

- Algunos sustratos no son necesarios de cambiarlos como es el caso de la arena, agua o grava, aserrín, la turba y la vermiculita pueden utilizarse bastantes años.
- Permite cosechar donde no hay agua, pues los requerimientos de la misma son mínimas.
- La facilidad para cultivar requiere poco espacio y capital para su producción.
- No depende de los fenómenos meteorológicos.
- Permite producir cosechas fuera de estación (ex temporada).
- Rápida recuperación de la inversión.
- Mayor precocidad de los cultivos.
- No provoca los riesgos de erosión que se presentan en la tierra.
- Soluciona el problema de producción en zonas áridas o frías.
- Permite ofrecer mejores precios en el mercado.
- Contribuye a la solución del problema de la conservación de los recursos.
- Se puede cultivar en aquellos lugares donde la agricultura normal es difícil o casi imposible.
- Se puede corregir fácil y rápidamente la deficiencia o el exceso de un nutrimento.
- Posibilidad de cultivar repetidamente la misma especie de planta.
- Se puede utilizar agua con alto contenido de sales, ya que se potabiliza mediante un proceso de desalinización.
- Posibilidad de enriquecer los productos alimenticios con sustancias como vitaminas o minerales.

Desventajas de la Hidroponía

- Se requiere cuidado, conocer y manejar los detalles en el cultivo de la planta a sembrar.
- Para un manejo a nivel comercial, se requiere de cierto grado de conocimientos técnicos, combinado con la comprensión de Fisiología Vegetal, así como de Química Inorgánica.

Resumiendo la hidroponía cuenta con mayores ventajas que desventajas, además de que estas se pueden superar al estudiar más ampliamente y a fondo dicho sistema a adoptar, a través de la capacitación continua por cuenta propia o a través de programas del gobierno.

1.3 Comparación del sistema tradicional con la hidroponía

La agricultura tradicional enfrenta diferentes problemas entre los que se destacan, una alta erosión de sus suelos, baja precipitación pluvial (de 450 a 550 ml. Anuales), suelos pobres en materia orgánica, suelos con altos contenidos de carbonato de calcio (Ph arriba de 8) y altamente alcalinos y

el monocultivo de trigo o maíz, pocos valles o planicies, con una altura media de 2,200 m.s.n.m⁶, por mencionar algunos por lo que la preocupación de los investigadores en el ramo obligaron a desarrollar nuevas herramientas con que abatir estos problemas; como la hidroponía, que ofrece mejores alternativas de siembra comparadas con los cultivos tradicionales. A continuación se expone un cuadro comparativo de la hidroponía frente a los sistemas tradicionales usados en la región.

Cuadro 1. Cuadro comparativo entre la hidropónia y el sistema tradicional de cultivo.

Cultivo en tierra	Cultivo hidropónico
Número de Plantas	
Limitado por la nutrición que puede proporcionar el suelo y la disponibilidad de la luz.	Limitado por la iluminación; así es posible una mayor densidad de plantas iguales, lo que resulta en mayor cosecha por unidad de superficie.
Preparación del Suelo	
Barbecho, rastreo, surcado.	No existe preparación del suelo. Únicamente se preparan los equipos y los sustratos que se utilizarán para el cultivo.
Control de Malas Hierbas	
Gasto en el uso de herbicidas y labores culturales.	No existen y por lo tanto no hay gastos al respecto.
Enfermedades y Parásitos del Suelo	
Gran número de enfermedades del suelo por nemátodos, insectos y otros organismos que podrían dañar la cosecha. Es necesaria la rotación de cultivos para evitar daños.	Existen en menor cantidad las enfermedades pues prácticamente no hay insectos u otros animales en el medio de cultivo. Tampoco hay enfermedades en las raíces. No se precisa la rotación de cultivos.
Agua	
Las plantas se ven sujetas a menudo a trastornos debidos a una pobre relación agua-suelo, a la estructura del mismo y a una capacidad de retención baja. Las aguas salinas no pueden ser utilizadas, y el uso del agua es poco eficiente por una alta evaporación en la superficie del suelo.	No existe estrés hídrico; se puede automatizar en forma muy eficiente mediante un detector de humedad y control automático de riego. Se puede emplear agua con un contenido relativamente alto de sales, y el apropiado empleo del agua reduce las pérdidas por evaporación.
Fertilizantes	

⁶ Centro de Desarrollo e Investigación Campesina. A.C. Nochixtlán, Oaxaca

Se aplican a boleo sobre el suelo, utilizando grandes cantidades, sin ser uniforme su distribución y presentando además considerables pérdidas por lavado, la cual alcanza en ocasiones desde un 50 a un 80% salinidad en el suelo.	Se utilizan pequeñas cantidades, y al estar distribuidos uniformemente (disueltos), permiten una absorción más homogénea por las raíces; además existe poca pérdida por lavado.
Nutrición	
Muy variable; pueden aparecer deficiencias localizadas. A veces los nutrientes no son utilizados por las plantas debido a una mala estructura del terreno o a un pH inadecuado, del cual hay dificultad para muestreo y ajuste.	Hay un control completo y estable de nutrientes para todas las plantas, fácilmente disponible en las cantidades precisas. Además hay un buen control de pH, con facilidad para realizar muestras y ajustes.
Desbalance de Nutrientes	
Una deficiencia nutricional o el efecto tóxico de algunos elementos en exceso pueden durar meses o años.	Este problema se soluciona en unos cuantos días.
Calidad del Fruto	
A menudo existe deficiencia de Calcio y Potasio, lo que da lugar a una escasa conservación.	El fruto es firme, con una capacidad de conservación que permite a los agricultores cosechar la fruta madura y enviarla, a pesar de ello, a zonas distantes.
Esterilización del Medio	
Vapor, fumigantes químicos, trabajo intensivo, proceso largo al menos dos o tres semanas.	Vapor, fumigantes químicos con algunos de los sistemas. Con otros se emplea simplemente Ácido Clorhídrico o Hipoclorito Cálcico. El tiempo para la esterilización es corto.
Costo de Producción	
Uso de mano de obra, fertilizantes, fungicidas, insecticidas, preparación del suelo, etc.	Todas las labores pueden automatizarse, con la consiguiente reducción de gastos. No se usan implementos agrícolas.
Sustratos	
Tierra.	Posibilidad de emplear diversos sustratos de reducido costo, así como materiales de desecho.
Mano de Obra	
Necesariamente se debe contar con conocimientos o asesoría.	No se necesita, a pequeña escala, mano de obra calificada.

Fuente: Los cultivos hidropónicos de hortalizas extratempranas. Antonio L. Alarcón Vera

A continuación se muestran ejemplos de productos sembrados con hidroponía y con el sistema tradicional para recalcar aun más sus ventajas en cuanto a siembra y recolección.

Cuadro 2. Rendimiento de los sistemas de cultivo⁷

Cultivo	Rendimiento medio en suelo (ton/ha/cosecha)	Rendimiento medio en hidropónia(ton/ha/cosecha)
Jitomate	30 - 40	100 - 200
Pepino	10 - 30	100 - 200
Zanahoria	15 - 20	55 - 75
Remolacha	56	105
Papa	20 - 40	120
Chile	20 - 30	60 - 80

Resumiendo la hidroponía ofrece una gran oportunidad para el desarrollo de mejores productos que puedan competir en calidad y precio dentro de los mercados regionales y nacionales, ofreciendo a los miembros de una región desarrollo, por las ventajas inherentes a la misma.

1.4 Tipos de Sistemas Hidropónicos

La hidropónia se hace posible por la relación entre la planta y sus elementos nutrientes. No es tierra lo que la planta necesita; son las reservas de nutrientes y humedad contenidos en la tierra, así como el apoyo que la tierra da a la planta. Cualquier medio de crecimiento dará un apoyo adecuado, y al suministrar nutrientes a un medio estéril donde no hay reserva de estos, es posible que la planta consiga la cantidad precisa de agua y nutrientes que necesita. La tierra tiende a menudo a llevar agua y nutrientes lejos de las plantas lo cual vuelve la aplicación de cantidades correctas de fertilizante un trabajo muy difícil. En hidroponía, los nutrientes necesarios se disuelven en agua, y esta solución se aplica a las plantas en dosis exactas en los intervalos prescritos.

El procedimiento para realizar la hidroponía es el cultivo de la planta en agua, la cual está en constante movimiento dentro de un tubo de PVC o hasta en una pecera y puede ser también la utilización de un sustrato (un material que reemplaza al suelo), que tiene la virtud de no tener nemátodos, bacterias, hongos, ni maleza, sino que es natural e inerte.

⁷ Investigación desarrollada en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México por el profesor Francisco Javier Estrada M. y presentada por Edgar Romero.

La función del sustrato, es la de proporcionar a la planta un medio de sostén, estos pueden ser materiales sólidos o también puede usarse un medio líquido, también son los que protegen a la raíz de la luz y sirven como medio de crecimiento de las mismas, además de retener la solución nutritiva de la planta y sustituyen a la tierra en el cultivo de vegetales. Entre los sustratos empleados más comúnmente en Hidroponía se encuentran: arena, grava, tezontle, ladrillos quebrados y/o molidos, Perlita, vermiculita (Silicato de Aluminio), turba vegetal, aserrín, resinas sintéticas (Poliuretano), cascarilla de arroz, carbón vegetal, etc. Estos materiales pueden ser utilizados solos, aunque pueden mezclarse, para su utilización deben tener ciertas características que deben cumplir, ya que de esta manera se asegura que la planta crezca sana. Estas características son:

- El sustrato en el que las raíces crecen debe ser lo suficientemente fino para mantener un adecuado nivel de humedad, pero a la vez no tan fino con el objeto de permitir una aireación eficiente, es decir que las partículas que los componen tengan un tamaño no menor a 0.5 milímetros y no mayor a 7 milímetros.
- Que retengan una buena cantidad de humedad, pero que además faciliten la salida de los excesos de agua que pudieran caer con el riego o con la lluvia.
- Que no retengan mucha humedad en su superficie.
- Que no se descompongan o se degraden con facilidad para evitar en lo posible que se contamine con materia orgánica o fango pues esto puede favorecer la incidencia de enfermedades.
- Que tengan preferentemente coloración oscura.
- Debe ser inerte, o sea no debe contener sustancias que reaccionen con la solución nutritiva, no contener sustancias tóxicas para las plantas.
- Que no contengan microorganismos perjudiciales a la salud de los seres humanos o de las plantas.
- Que no contengan residuos industriales o humanos.
- Que sean abundantes y fáciles de conseguir, transportar y manejar.
- Que sean de bajo costo.
- Que sean livianos, que no pesen para que las camas de cultivo soporten el peso del sustrato y de las plantas.

En hidroponía hay tres formas de realizarla⁸ según el tipo de sustrato:

En medio líquido: En el cultivo en agua las raíces de las plantas están suspendidas en un medio líquido (solución de nutrientes) mientras que a partir de la corona o cuello radicular, las plantas se mantienen en una cama muy fina de medio inerte, es decir las raíces están sumergidas en solución

⁸ <http://members.fortunecity.es/jalvarezg/tutorial.htm>

nutritiva, en la cual se regulan constantemente su PH, aireación y concentración de sales. Una variante es la recirculación constante de la solución nutritiva en contacto con la parte baja de la raíz; esta es llamada Técnica de Película Nutriente (NFT, en inglés). La planta es sostenida por medios mecánicos.

Las ventajas de los sistemas NFT son:

- Bajo coste de capital.
- Rapidez en las labores para efectuar un cambio de cosecha.
- Control muy preciso en la nutrición.
- Mantenimiento de las temperaturas óptimas en las raíces.
- Simplicidad de la instalación y de las operaciones.
- Eliminación del estrés hídrico de las plantas entre los diversos riegos al poder suministrar un flujo continuo de solución de nutrientes.
- Conservación del agua al utilizar un sistema cíclico en vez de un sistema abierto.

En sustrato sólido inerte: Es donde se emplea el sustrato, el cual no contiene nutrientes y se utiliza como un medio de sostén para las plantas, permitiendo que estas tengan suficiente humedad, y también la expansión del bulbo, tubérculo o raíz.

Cuadro 3. Cuadro de los tipos de sustratos sólidos que se tienen:

Tipo de sustrato	Descripción	Ventajas	Desventajas
Grava	<p>Consiste en utilizar un sistema de subirrigación, esto es el agua se bombea en las bancadas y fluye entonces algunas pulgadas por encima de la superficie, drenando a continuación hacia el depósito de nutrientes. La grava es barata y facilita la renovación de aire para las raíces, pero al no ser absorbente, las partículas de grava comienzan a secarse después de pocas horas, por lo que se debe regar con bastante frecuencia (tres veces por día), o en forma automatizada, se recomienda para cultivos de producción elevada, empleando un equipo eficiente de bombas y un buen sistema de drenaje, recirculando la solución nutritiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riego y nutrición uniforme de las plantas. • Puede ser automatizado. • Da buena aireación a las raíces. • Se adapta a una gran cantidad de cultivos. • Es efectiva en cosechas comerciales cultivadas tanto al aire libre como en invernadero. • Puede utilizarse en las zonas desérticas donde se encuentra solamente disponibles grava y arena. • Por el reciclaje se obtiene un uso eficiente de agua y nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costoso de construir, mantener y reparar. • Desarrollo de las raíces en la grava, obturando las tuberías de drenaje. Aumenta la capacidad de absorción de agua siendo necesario por tanto, el reducir la frecuencia de riego. Aparecen deficiencias de riego y aireación, con el paso de los años. Eventualmente, será preciso limpiar la grava de raíces o incluso cambiarla por completo. • Algunas enfermedades como furasium y Verticillium pueden extenderse muy rápidamente a causa del sistema cíclico.
Arena	<p>La mejor arena a usar es la de río (lavada), aunque se pueden usar con otro tipo de arenas. La arena de Tezontle es un buen sustrato con</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es un sistema abierto, o sea, la solución de nutrientes no se recicla, de forma que las posibilidades de difundirse en el medio las enfermedades son pequeñas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es la necesidad de fumigar bien con productos químicos o bien con vapor después de cada cosecha. • Las tuberías de riego por goteo pueden

	<p>características en un punto medio, para lograr una proporción sustancial de partículas gruesas y polvo. Este es barato y se puede emplear en camas de cultivo para producción. Es el más recomendable para comenzar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existe menos problemas de obturación por las raíces de las tuberías de drenaje, por el desarrollo lateral de las raíces. • Permiten un movimiento lateral del agua de forma que la solución aportada en cada plante se distribuye a través de la zona radicular. • Proporciona una adecuada aireación a las raíces. • Los costes de construcción son menores que los de un sistema de cultivo en grava. • La retención del agua es alta y solamente son precisos algunos riegos diarios. • La arena suele ser fácil de conseguir en la mayoría de los sitios; cuando se utiliza arena calcárea la formulación deberá ajustarse cada día para compensar los cambios del pH y la disminución del hierro y/u otros elementos. 	<p>obturarse con los sedimentos, esto no obstante, puede ser evitado utilizando filtros que se limpien diariamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se dice que el cultivo en arena utiliza más agua y fertilizantes que un sistema cíclico de cultivo en grava, no obstante esto puede evitarse con un manejo apropiado. • La formación de sales puede ser frecuente en la arena durante el periodo de cultivo esto puede corregirse lavando el medio periódicamente con agua pura a pesar de ello un manejo apropiado con control de la acumulación de sal en el agua de drenaje es muy importante para evitar los problemas causados por un exceso de ésta.
Aserrín	<p>Es un sustrato orgánico rico en carbono y pobre en nitrógeno, se debe considerar que cuando se irriga con la solución nutritiva se presenta frecuentemente un proceso de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es un sistema abierto, por lo que hay menos posibilidades de que se extiendan enfermedades. • No existe problemas de obstrucción de las tuberías de drenaje con las raíces. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es solamente utilizable en zonas con grandes industrias madereras • Debe esterilizarse con vapor o compuesto químicos. • La posibilidad de conseguir un buen

	<p>descomposición parcial de ésta por bacterias que utilizan principalmente el nitrógeno de la solución para su crecimiento, fijándolo temporalmente, lo que puede dar lugar a una deficiencia de este elemento en las plantas cultivadas en este sustrato. Por ello se considera conveniente realizar un compostado de éste, previo a su uso como medio de cultivo. Se debe tener cuidado con especies forestales del cedro rojo, cuyo aserrín desprende sustancias tóxicas que impiden el desarrollo normal de las plantas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El movimiento lateral de la solución entre las raíces es bueno. • Existe buena aireación de las raíces. • En cada ciclo de riego se añade una solución nueva de nutrientes. • El sistema es simple y fácil de mantener y reparar. • La alta retención de la humedad por parte del aserrín evitará cualquier estrés hídrico en caso de avería. 	<p>aserrín, es cada vez menor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al principio pueden presentarse problemas de toxicidad en las plantas, si el medio no es bien lavado antes de la plantación. • Las obstrucciones de los goteros pueden ser frecuentes si no se utilizan filtros adecuados o se descuida la limpieza de éstos. • Como el aserrín es de naturaleza orgánica se descompondrá con el tiempo, entre cada 2 cosechas deberá rastrillarse y se añadirá una parte nueva proporcional a la descompuesta o eliminada por fijación a las raíces al retirarse las plantas al final del cultivo.
Lana de roca	<p>Es un material fibroso inerte obtenido por la mezcla de roca volcánica, caliza y roda fundida. Tiene buena capacidad de retención de agua con un 95 por 100 del espacio poroso. Todos los fertilizantes se deben añadir con el agua de riego. Tiene una capacidad de retención de agua de aproximadamente un 80 por 100, su pH oscila entre 7 y 8.5.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Al ser un sistema abierto hay menos posibilidades de enfermedades. • Aplicación uniforme de nutrientes a las plantas. • Por ser ligera de peso, se puede manipular fácilmente. • Se esteriliza fácilmente con vapor. • Tiene una vida útil hasta de 3 o 4 años. <p>Proporciona buena aireación radicular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La lana es relativamente cara en los países donde no se fabrica.

<p>Otros: pumita, vermiculita, perlita, etc.</p>	<p>La vermiculita es una piedra volcánica de color café-dorado.</p> <p>La Perlita es un material silíceo de origen volcánico extraído de los ríos de lava.</p> <p>La Pumita es un material silíceo de origen volcánico, pudiendo utilizarse después de molido y cernido sin necesidad de calentarse.</p>	<p>Tiene excelente aireación y se mantiene caliente en invierno y fresca en verano. Presenta una absorbencia muy buena. Tiene una buena aireación</p> <p>Esencialmente tienen las mismas propiedades de la perlita</p>	<p>Es cara, por lo que solo es operable en pequeña escala. Si no se tiene cuidado con el riego, las raíces se pueden pudrir por exceso de humedad,</p> <p>Es más pesado y no absorbe tanta agua</p>
--	--	--	---

Fuente. Cultivos Hidropónicos. Howard M. Resch. México 1997.

Dentro de estos materiales también existen algunas mezclas para obtener un mejor rendimiento y aprovechamiento de los recursos como son:

- 50% cascarilla de arroz con 50% arena de río.
- 50% cascarilla de arroz con 50% arena blanca.
- 60% cascarilla de arroz con 40% arena río.
- 80% cascarilla de arroz con 20% aserrín.

Cada mezcla presenta sus ventajas y desventajas como los demás sustratos, sin embargo va a depender del agricultor, el cultivo y el tipo de siembra para elegir.

La selección del tipo de sustrato depende de las ventajas y desventajas que cada uno ofrece en función de las características físicas de los mismos. A mayor porosidad, mayor dificultad para el lavado pero mejor retención de humedad; con una partícula menor tenemos mejor anclaje de la raíz, pero mayor dificultad en el drenaje y menor aireación; considerando también el nivel de producción que se quiera alcanzar y el recurso económico con que se cuente, así como las condiciones con que cuente la región para aprovechar sus recursos.

Este proyecto no utilizará ningún tipo de sustrato debido a que el cultivo del Forraje verde hidropónico será de manera directa en las charolas, para tener en un plazo de 8 días forraje verde para el ganado, como se explicará mas adelante en el estudio técnico.

CAPITULO 2 ESTUDIO DE MERCADO

El mercado es el lugar donde asisten oferentes y demandantes con sus productos y sus necesidades particulares, con la finalidad de satisfacer sus necesidades (demanda) y vender sus productos (oferta) a través de transacciones de intercambio entre ellos.

Objetivos del estudio de mercado:

1. Determinar la existencia de un mercado dentro de la región para el Forraje Verde Hidropónico.
2. Determinar por medio del análisis de la demanda, la cantidad de forraje hidropónico que los ganaderos estarían dispuesta a adquirir y el precio que estarán dispuestos a pagar.
3. Determinar por medio del análisis de la comercialización, los mejores medios para hacer llegar el forraje verde hidropónico a los ganaderos de la región.
4. Realizar un análisis de la oferta existente en el mercado de Forraje Verde.

2.1 Definición del Producto.

En el mercado existen dos tipos de forraje, por un lado esta el forraje seco compuesto de zacate, alfalfa seca, rastrojo y toda materia seca y de poco valor nutrimental y por otro el forraje verde el cual esta compuesto de alfalfa, cebada, avena y de toda materia verde y con alto valor nutrimental para el ganado.

El Forraje Verde Hidropónico es el resultado de la germinación de los granos de cereales o leguminosas como cebada, maíz, sorgo, avena o trigo en condiciones óptimas de temperatura, iluminación y riego. Para el presente estudio se utilizará el maíz para la siembra.

El forraje verde hidropónico es una tecnología de producción de biomasa vegetal obtenida a partir del crecimiento inicial de las plantas en los estados de germinación y crecimiento temprano de plántulas (la cosecha se encuentra listo a los 8 días) a partir de semillas viables. El Forraje Verde Hidropónico o forraje vivo es de alta digestibilidad, calidad nutricional y muy apto para la alimentación animal.

El Forraje Verde Hidropónico representa una alternativa de producción de forraje para la alimentación de corderos, cabras, terneros, vacas, caballos, conejos, pollos, gallinas, patos, etc., entre otros animales domésticos y es especialmente útil durante períodos de escasez de forraje verde.

El Forraje Verde Hidropónico ofrece ciertas ventajas en comparación con la producción del forraje convencional como son:

- Se logra un suministro constante durante todos los días del año y con las mismas características nutricionales, frescas y limpias.
- El Forraje Verde Hidropónico brinda todas las vitaminas libres y solubles, haciéndolas muy asimilables, evitando usar vitaminas sintéticas y cualquier otro suplemento nutritivo, todas las vitaminas se encuentran libres y solubles.
- Ahorra el agua, hace eficiente el uso del espacio, eficiente en el tiempo de producción (aproximado 8 días).
- La calidad del forraje para los animales es de alto valor energético y apropiado nivel de digestibilidad evitando trastornos digestivos causados por los cambios de composición y procedencia de los alimentos de suplementación animal.
- Se tiene un forraje limpio sin la presencia de hongos e insectos, hierbas indeseables que puedan perjudicar los procesos de metabolismo y absorción de los animales.
- Considerando los riesgos de sequías, otros fenómenos climáticos adversos, las pérdidas de animales y los costos unitarios del insumo básico (semillas) el Forraje Verde Hidropónico es una alternativa económicamente viable al no requerir maquinaria agrícola para su siembra y cosecha.
- Diversificación e intensificación de las actividades productivas.

Desventajas:

- La falta de capacitación acerca del sistema, la especie forrajera y sus variedades, su comportamiento productivo, plagas, enfermedades, requerimientos de nutrientes y de agua, condiciones ambientales, etc. puede ser difícil su manejo al principio, haciendo un mal manejo del sistema.

Lo anterior refleja que el cultivo de Forraje Verde Hidropónico ofrece mayores ventajas que desventajas ya que estas se pueden superar con capacitación técnica.

Además de que el Forraje Verde Hidropónico es aprovechable al 100%, al final se obtiene un gran tapete radicular, compuesto por las raíces entrecruzadas unas con otras por la alta densidad de siembra (zona radicular), semillas sin germinar y semillas semi germinadas que enriquecen el valor nutritivo.

A continuación se da conocer los componentes de forraje de alto valor nutritivo formado por tallos, hojas, raíces y restos de la semilla.

Cuadro 4. Composición del forraje verde hidropónico de un kilogramo de maíz.

Composición	Análisis nutrimental
	Materia seca = 18.6% Proteína = 16.8% Energía = 3.216 Valor energético = 1178/1190calorias Digestibilidad = 81 - 90%
Vitaminas	Caroteno = 25.1 ul/Kg. Vitamina E = 26.3 ul/Kg. Vitamina C = 45.1 mg/Kg.
Minerales	Calcio = .104% Fósforo = .47% Magnesio = .14% Hierro = 200 ppm Manganeso = 300 ppm Zinc = 34.0 ppm Cobre = 8.0 ppm

Fuente. Cultivos Hidropónicos. Howard M. Reseh.

El Forraje Verde Hidropónico puede servir de alimento para cualquier tipo de ganado por las características que presenta y se explican a continuación:

- Esta vivo. A diferencia del forraje tradicional este producto llega al animal vivo en pleno crecimiento, conservando todas sus vitaminas y enzimas digestivas.
- Es completo y compuesto ya que el animal consume la parte aérea, primeras hojas verdes, restos de semilla con el almidón movilizado y la zona radicular rica en azúcares y proteínas, un kilogramo de Forraje Verde Hidropónico equivale a 3 kilogramos de alfalfa verde fresca.
- Es natural. Para su producción sólo se aprovecha el poder germinativo de la semilla, no existiendo ningún proceso ni manipulación artificial en su desarrollo. No se usan funguicidas e insecticidas.
- Es apetecible. Su aspecto color verde, sabor y textura atraen al animal.
- Aumenta la fertilidad y elimina casi totalmente los abortos gracias a su alto contenido de vitamina E.

El Forraje Verde Hidropónico por sus características y los elementos que lo componen pueden llegar a ser parte esencial de la dieta de cualquier animal.

2.2 Análisis de la Demanda

La demanda se entiende como la cantidad de un bien o servicio que los agentes económicos están dispuestos a adquirir a un precio y en un tiempo determinado.

El fundamento de la demanda reside en la necesidad, pero ésta, por sí sola, no es suficiente para llegar a la compra. El deseo de comprar (movido por la necesidad) ha de ir acompañado de la posibilidad real de adquirir el bien o servicio. Si no existe capacidad de pago, no hay demanda en el sentido económico.

La demanda de un bien o servicio se ejerce dentro de cierto marco institucional y está sujeta a la influencia de factores diversos: precio del bien o servicio, calidad, precios de los bienes sustitutos y complementarios, preferencias subjetivas del consumidor, estructura de las clases sociales, distribución social de la renta, renta del sujeto, expectativas de rentas y de precios futuros, etc. El análisis de la demanda en éste estudio tiene como meta determinar la existencia de un mercado para el Forraje Verde Hidropónico y proyectar la demanda del mismo.

La demanda se clasifica como:

- Como demanda de bienes necesarios (ya que es parte del alimento del ganado), siendo la ganadería parte de la fuente de ingresos de los pobladores de la región
- Demanda continua pues se requiere de este producto durante todo el año y,
- Demanda insatisfecha pues existe un amplio sector tanto a nivel estatal como nacional que se dedica a la ganadería.

El mercado meta del presente proyecto es el distrito⁹ de Nochixtlán y la ubicación del mismo es en el municipio¹⁰ de Santa María Chachoapam perteneciente al mismo distrito.

Investigación de campo mediante entrevistas.

Para calcular cuantitativamente la evolución futura de la demanda del Forraje Verde Hidropónico se llevó a cabo un estudio al consumidor final por medio de entrevistas. (Ver anexo 1).

Para la determinación de la muestra representativa del universo se utilizó la fórmula de poblaciones finitas, tomando como el universo a la población económicamente activa del distrito de

⁹ Distrito. Se compone de un conjunto de municipios.

¹⁰ Municipio. Se compone de un conjunto de agencias.

Nochixtlán, la cual asciende a 5,037 personas, de las cuales el 27% se dedica a la agricultura (ver cuadro 5). Por lo tanto el universo es 1,255 personas.

Cuadro 5. Cuadro ocupacional de la población económicamente activa en el distrito de Nochixtlán.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	27
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	25
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	48

Fuente. XII Censo general de población y vivienda. INEGI

El número de muestra de la población económicamente activa que se dedica a la agricultura de Nochixtlán para aplicar el cuestionario es de 294 entrevistas (Ver anexo 2).

A continuación se muestran los principales resultados de la encuesta realizada.

- El ganado que más predomina en la región en un 36.58% es el vacuno, seguido del ganado bovino 19.51%, posteriormente el ganado caprino con 17.07%, asnal y equino con 16.07% y el resto entre el ganado porcino y aves de corral (10.77%).
- La alimentación principal del ganado es por medio del forraje en un 81.81%, seguido en un 18.18% entre forraje y granos (mezclados) para proporcionarle una mejor nutrición al ganado.
- El 57.89% de los ganaderos compra el forraje para alimentar a su ganado, siendo un 26.31% que únicamente los alimenta con lo que le dan sus propios terrenos y el resto 15.80% compra y lo complementa con lo que produce.
- El 55% de los ganaderos no cuenta con suficientes terrenos para la siembra de forraje para alimentar a su ganado por ser terrenos de temporal y compra el zacate, incluyendo épocas de sequía, sin embargo el 25% no compra su forraje pues llevan a su ganado a pastorear los cerros y montañas originando la erosión de los suelos.
- Los forrajes mas encontrados en el mercado son: alfalfa (31.25%), forraje o zacate (34.37%), avena (25%) y en menor proporción la cebada, el rastrojo (forraje tipo paja de pobre contenido nutricional) y alfalfa acicalada (9.38%).
- El pago del traslado del forraje depende del tipo de forraje y el número de rollos o pacas, así como la distancia hasta donde se encuentre el establecimiento (rancho) del ganadero, sin embargo oscila desde \$100.00 hasta \$300.00 pesos por 3,000 kilogramos, esto es el flete únicamente, además de viáticos y pérdida de tiempo.

- El 83.33% de los ganaderos entrevistados, tienen su principal pérdida en la disminución del peso del animal, por no contar con el forraje nutritivo y principalmente en épocas de sequía, repercutiéndoles en la venta del mismo, ya que entre menos peso del ganado menos dinero por concepto de venta; sin embargo también mencionaron la disminución de leche, de carne, mas propensos a enfermedades y merma el pelaje.
- La característica que seleccionan al elegir un buen forraje es principalmente que este limpio (30%), seguido por la nutrición (13.33%) y el precio (16.66%), el resto se reparte entre la frescura (10.25%), libre de enfermedades y parásitos (12.25%), libre de malos olores (9.51%) y el color verde bandera (8%).

Proyección de la demanda

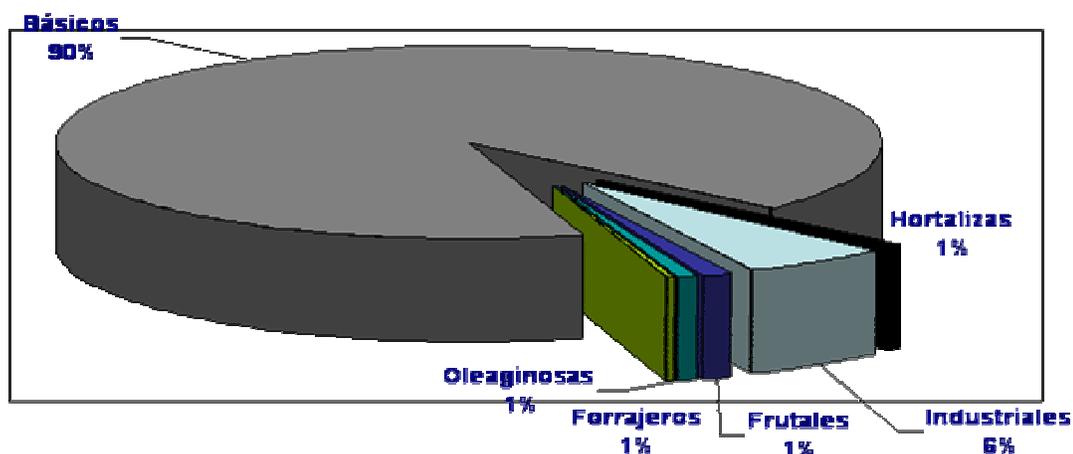
Para la determinación de la demanda se utilizará el estudio del consumo histórico¹¹ de la producción ganadera en la región lo cual nos permite conocer la demanda de forraje.

Cabe mencionar que para establecer la demanda del Forraje Verde Hidropónico no existen datos históricos acerca del mismo, ya que en el país la hidropónia es relativamente joven por lo que el consumo del Forraje Verde Hidropónico esta en proceso de gestación. Por lo tanto el camino que tomará el estudio para la determinación de la demanda se basa en la utilización del estudio histórico de la producción ganadera del distrito de Nochixtlán para determinar, si el mercado es cubierto por el forraje tradicional de la región y por las compras foráneas; para determinar nuestra participación en este mercado potencial y mediante fuentes primarias por razón de la aplicación de encuestas directamente a las personas que representan el mercado potencial (distrito de Nochixtlán) para reforzar el estudio para mostrar la demanda del Forraje Verde Hidropónico.

Se inicia dando un panorama general de la producción histórica de la región mixteca para pasar posteriormente a la producción histórica del distrito de Nochixtlán (mercado meta) y demostrar que realmente existe un déficit de forraje verde en éste distrito.

¹¹ El análisis de la evolución histórica consiste en tomar datos estadísticos de la producción ganadera de la región para determinar el mercado que es cubierto con forraje tradicional propio de la región y el que se compra en otros lados siendo aquí donde se pretende entrar a cubrir parte de ese porcentaje de compra “fuera de la región” y determinar la cantidad del bien a consumir.

Gráfica 1. Distribución de la Superficie Agrícola por Sistema-Producto en la Mixteca Oaxaqueña.



Fuente. CADER 03 Nochixtlán.

A nivel estatal lo que se destina de tierra para la siembra del forraje es el 1% en relación con un 90% destinado para la siembra de productos básicos.

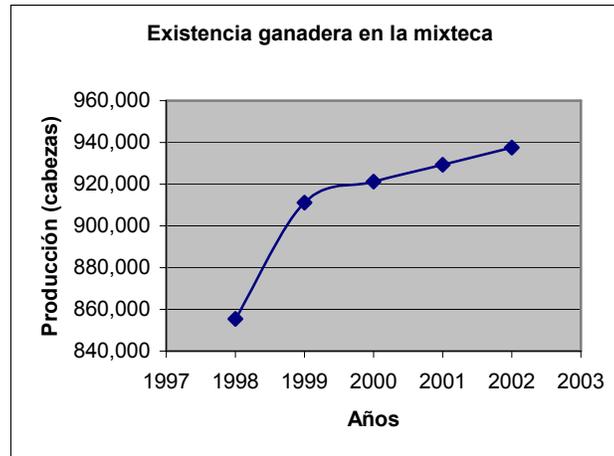
En el siguiente cuadro se muestra el comportamiento histórico de la producción ganadera de la región mixteca para poder visualizar su comportamiento en el periodo de 1998 al 2002 y comprobar que existe déficit de forraje verde.

Cuadro 6. Existencia ganadera de la región mixteca

Años	Bovino	Ovino	Caprino	Total
1998	136,565	170,184	548,657	855,406
1999	143,196	213,740	554,144	911,080
2000	145,636	215,878	559,685	921,199
2001	146,519	217,864	564,946	929,329
2002	147,309	219,912	570,313	937,534

Fuente. SAGARPA. CADER 01 Huajuapán de León.

Gráfica 2. Existencia ganadera de la región mixteca



La producción ganadera ha tenido un comportamiento creciente por las diferentes estrategias desarrolladas en su momento en cada periodo como subsidios por parte del gobierno para impulsar este sector, diversificación de la ganadería con rebaños más adaptables a cada tipo de región, asesoría a los ganaderos en cuanto a la alimentación, crianza y reproducción del ganado por mencionar algunos programas que impulsan éste sector.

Sin embargo a pesar del esfuerzo del gobierno para sacar adelante éste sector, las estrategias no han sido de todo alentadoras debido a la falta de información oportuna y explícita a los ganaderos, se han enfocado a aumentar el número de cabezas sin tomar mucho en cuenta la alimentación del ganado (en algunos casos es incosteable), no existen información para fijar el tamaño adecuado de las granjas, cuántos terrenos se tienen que sembrar (pastos) para obtener el máximo aprovechamiento de los mismos y la cantidad de animales a pastorear, tampoco existen criterios sobre adaptabilidad y manejo de forrajes por mencionar algunos problemas con los que se enfrenta actualmente la ganadería en la región mixteca.

Actualmente en la mixteca existen 2,228,212 de cabezas de animales entre ganado bovino, caprino y vacuno únicamente que consumen en promedio 12 kilos diario de forraje; requiriéndose diariamente en promedio 26,738,544 kilos de forraje, sin embargo, la producción regional solo cubre diariamente 10, 695,417, la diferencia, los agricultores de la región lo adquieren en Tehuacan y en Puebla incrementándose los costos en un 40% o llevan a sus animales a pastorear en los cerros o montañas agudizando el problema de la deforestación, característico de la región. Este problema se ve agudizado en época de sequía, al reducirse en 20%¹² la oferta del mismo.

¹² CADER O3 NOCHIXTLAN

Ahora bien se estudiará el comportamiento de la producción ganadera a nivel del distrito de Nochixtlán, por ser nuestro mercado meta para ello es importante que para determinar la proyección de la demanda se usen las técnicas de proyección que se basan en el estudio de los datos históricos de la producción ganadera para poder proyectar a futuro, debido a la falta de información estadística se calculará una tasa de crecimiento anual durante el periodo de estudio.

Para prever que no hay otros factores determinantes en las condiciones de producción durante el periodo en estudio, se calculó una tasa de crecimiento anual, considerándose que para los próximos años la tendencia sea uniforme salvo que surgiera un acontecimiento que lo afecte como una sequía o enfermedad.

Cabe aclarar que para calcular la demanda de Forraje Verde Hidropónico únicamente se consideró al ganado adulto en el distrito de Nochixtlán, ya que éste representa la mayor demanda de forraje como se demuestra en el cuadro siguiente, sin embargo esto no significa que el proyecto este limitado a atender solamente la demanda del ganado adulto también puede atender el ganado postparto e intermedio, siempre teniendo presente la capacidad productiva del invernadero.

Cuadro 7. Consumo diario en promedio del ganado (en kilogramos)

Ganado	Postparto en Kg.	Crecimiento en Kg.	Producción en Kg.
Vacuno	2-4	6-9	12-14
Ovino	0.5-1	2-4	6-8
Caprino	0.5	1-2	4-6

Fuente. Datos obtenidos con la colaboración del ganadero Alberto Cruz Hernández y del Ing. Omar Juárez mencionando también una fórmula para el cálculo del alimento requerido para cada animal en base a su peso.

Kilos requeridos diario por el animal = Peso vivo x Factor de peso vivo (10%).

A continuación se muestra la existencia ganadera histórica en el distrito de Nochixtlán, por representar el mercado meta, siendo estos datos la base para proyectar la demanda.

Cuadro 8. Existencia ganadera histórica en Nochixtlán¹³

Años	Producción ganadera adulta	Consumo de forraje diario (kg.)
1996	3,132	29,857
1997	3,128	28,612
1998	3,338	30,783

¹³ Para la formulación del cuadro 8 se realizó el cálculo del consumo de forraje diario multiplicando la producción ganadera adulta de cada tipo de ganado por 12,6,4 kilos de forraje respectivamente que consume en promedio el ganado, ya sea destinado para engorda o para cría.

1999	3,459	31,189
2000	3,602	32,462
2001	3,660	32,999
2002	3,806	33,172
2003	3,918	34,210
2004	4,042	34,939

Fuente: Propia con información del Cader 1 Huajuapán y Cader 3 Nochixtlán

Como se puede apreciar en el cuadro 8 se ve el crecimiento del año 1996 al 2004 el volumen de la producción ganadera, teniéndose una tasa de crecimiento del 4% anual, siendo base para proyectar la demanda futura.

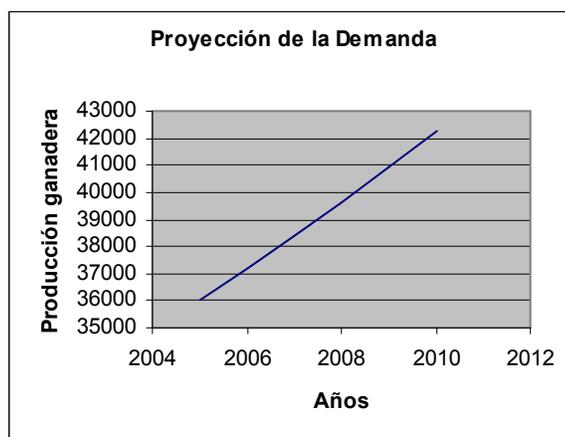
A continuación se muestra gráficamente la existencia ganadera futura en el distrito de Nochixtlán, así como la demanda de forraje diario.

Cuadro 9. Existencia futura de la producción ganadera en el distrito de Nochixtlán

Año	Producción ganadera adulta	Consumo de forraje diario (kg.)
2005	4,204	36,033
2006	4,372	37,177
2007	4,547	38,370
2008	4,729	39,617
2009	4,918	40,917
2010	5,114	42,269

Fuente. Investigación propia.¹⁴

Gráfica 3. Existencia futura de la producción ganadera en el distrito de Nochixtlán



¹⁴ Información obtenida en base a la información del cuadro 8 y la tasa crecimiento promedio anual del 4%.

Como se puede apreciar en la gráfica, la producción ganadera no va a dejar de crecer teniéndose también la opción de ingresar al mercado de ganado postparto y en proceso de crecimiento, así como también de abrir nuevos mercados dentro de la región mixteca.

El Distrito de Nochixtlán de acuerdo datos proporcionados por CADER 01 Huajuapán dependiente de Sagarpa, Nochixtlán cuenta con un total de 105,973 cabezas de ganado (cabezas de ganado postparto, en crecimiento y en producción de vacunos, bovinos y caprinos), la producción de forraje solo cubre el 70% de la alimentación diaria que demanda el ganado, al no alcanzar a cubrir totalmente esta demanda el resto se compra fuera de la región; con el proyecto se pretende cubrir el 10% de la demanda existente en el ganado adulto, es decir 3,603 kilos diarios de Forraje Verde Hidropónico para abastecer la producción ganadera adulta simplemente del distrito de Nochixtlán. Se toma el 10% por la aceptación del producto que se mostró por decirles los beneficios del Forraje Verde Hidropónico al realizar las entrevistas y sobre todo por la capacidad del invernadero.

La tendencia a mediano plazo es por el momento complementar el forraje tradicional con el Forraje Verde Hidropónico y a largo plazo, una vez conocido por sus ventajas y beneficios que ofrece a los animales, a los ganaderos y al medio ambiente, como se vera posteriormente y por los bajos costos de producción sea sustituto del forraje tradicional para el ganado.

2.3 Análisis de la Oferta

En la región mixteca de la superficie destinada para siembra (granos y forraje), el 87.16% cuenta con terrenos de temporal, reflejando la insuficiencia para la siembra de forraje y ser dependientes de los factores climáticos, solo el 12.84% cuenta con terrenos de riego que no son suficientes para la demanda de forraje para alimento de ganado, como lo muestra el cuadro siguiente.

Cuadro 10. Superficie total de riego y temporal en la región de la mixteca

Distrito	Hectáreas	
	Riego	Temporal
Huajuapán	4,707.49	16,839.25
Nochixtlán	2,697.79	33,339.47
Tamazulapán	2,003.15	16,839.25
Tlaxiaco	7,033.89	44,598.19

Fuente: SAGAR. CADER 01 Huajuapán de León.

En el distrito de Nochixtlán el caso es similar pues el 92.51% cuenta con terrenos de temporal y el 7.49% cuenta con terrenos de riego, de estos el 17.20% cuenta con sistema de riego tecnificado,

es decir con sistemas de riego por aspersión, por goteo, entre otros y el 82.80% cuenta con sistemas de riego tradicional, es decir por surcos o bandas o por inundación, estos sistemas dan un mal manejo del agua ya que hace que se desperdicie porque las bandas o surcos se rompen con facilidad por estar hechas de la misma tierra del terreno y con la fuerza del agua se rompan, no es factible en terrenos con desniveles (por muy mínimos que sean) porque no se alcanza a regar todas las plantas (lugares mas altos), deslava la tierra dejándola sin nutrientes necesarios para la siembra y es difícil su manejo, sin embargo es el sistema más económico.

Dichos productores de terrenos de riego de la región (7.49%) no son capaces de cubrir totalmente la demanda del mercado, considerándose una oferta oligopólica debido a que el mercado ésta dominado por estos productores quienes determinan el precio y la oferta, además de que ellos guardan o almacenan forraje para su ganado y venden de acuerdo a sus necesidades aumentando el precio en épocas de sequías, debido a que lo van a adquirir a Tehuacan, Puebla y ciudades circunvecinas a Nochixtlán y que se ve reflejado en el aumento del precio al consumidor final (ganaderos de la región que no cuentan con los recursos económicos para trasladarse hasta dichas ciudades), sin embargo se considera éste 7.49% de productores con terrenos de riego como competencia dentro de la región siendo los principales productores forrajeros.

Principales propietarios de terreno de riego en el valle de Nochixtlán registrados en PROCAMPO.

Cuadro 11. Propietarios de terrenos de riego en Nochixtlán

Propietarios	Hectáreas
Asunción Nochixtlán	
Aurora Arenaza Castellanos	20
Felipe Fernando Ramírez Jiménez	3
Rafael Renato Castellanos	1
Salvador Castellanos	20
Pablo Luna Reyes	4
Santa María Chachoapan	
Manuel Rodríguez Bolaños	15
San Andrés Sinaxtla	
Antonio Cruz	22
Faustino Jiménez	11
Jorge Jiménez	15
José Cruz Castellanos	12
Roberto Cruz Castellanos	15
Cenorino Victoria	8
Rodolfo Victoria	22
Nahum Victoria	20

San Juan Sayultepec	
Ángel Martínez	10
Santiago Tillo	
José Luis Jiménez	9.5
José Ramos Castillo	30
San Juan Yuquita	
Alfonso Santos	8
Domingo Palma	6
San Mateo Etlatongo	
Ángel Castellanos Silva	20
Sergio Méndez Hernández	10
Francisco Gatica	15
Total	296.50

Fuente: SAGAR CADER 03 Distrito de Nochixtlán.

Sin embargo dentro del programa PROCAMPO no se incluyen a todos los productores de la región, pero si a las personas que cuentan con mayores hectáreas de terrenos de riego que son las que siembran el forraje verde, considerándose la principal competencia para el proyecto.

Por lo tanto la producción de forraje de dichos productores es de 26,685 pacas cada 40 días tomando en cuenta que en promedio una hectárea de terreno produce 90 pacas de forraje, es decir se producen mensualmente 1,200,825 kilos de forraje lo que significa que se tiene 40,027.5 kilos de forraje diario para abastecer una demanda diaria de 379,383.33¹⁵ kilos de forraje diario lo que representa que el 10.55% de esta demanda es cubierta por los productores de riego, el 59.45% es cubierto por los productores de zacate de los terrenos de temporal del distrito de Nochixtlán y por el pastoreo en los cerros y montañas de la región.

Por lo que el forraje tradicional no alcanza a cubrir totalmente la demanda, lo que no representa una seria amenaza para nuestro producto, además de que el Forraje Verde Hidropónico es más nutritivo y ofrece más ventajas a los ganados y realmente al mismo precio, además de que la distancia para comprar forraje tradicional aumenta costos y los productores de forraje por medio de contar con terrenos de riego realmente no alcanzan a cubrir toda la demanda, sin embargo se aplicaría una publicidad que resalte sus propiedades y elementos nutricionales al principio para abrir el mercado, después será una opción más nutritiva para el alimento del ganado.

¹⁵ Este dato se obtuvo del número de cabezas existentes en el distrito de Nochixtlán según tipo de ganado vacuno, bovino y caprino por el consumo según sus edades, base para obtener el consumo de forraje diario que demanda el ganado en el distrito de Nochixtlán.

2.4 Análisis de Precios

Debido a que en la región no se cuenta con precios establecidos para dicho producto pero en los cuestionarios nos arrojó, que va a depender de la presentación del forraje y del tipo del mismo, normalmente la alfalfa verde, la avena y la cebada que son forraje verde se vende en rollos de 5 a 7 kilos por un precio de \$7 (época normal)- \$10 (época de sequía) pesos, sin embargo el zacate, el rastrojo y la alfalfa seca que es el forraje seco se vende en pacas de 50 a 60 kilos cada una con un precio de \$35 (época normal) - \$55 (en épocas de sequía).

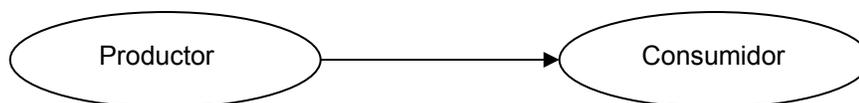
Como puede observarse el precio varía de la época normal a la época de sequía en un 42.85% en los rollos y en las pacas en un 57.14%, lo que representa un aumento del costo para los ganaderos, comentaron además, que cuando es época de sequía disminuye el valor nutritivo del forraje ocasionándoles una disminución (20%) muy importante en el peso del animal lo que disminuye su valor en el mercado, así como mencionaron algunos otros ganaderos que disminuía la producción de leche o salía “clara” haciendo que bajara su precio por litro en el mercado y el ganado esta mas propenso a las enfermedades, por ser forraje seco en donde se pueden crear insectos y plagas que ocasionan daños al ganado al ingerirlos.

Para el Forraje Verde Hidropónico se pretende dar un precio accesible para su venta en 80 centavos precio enfocado a ganaderos mayoristas (que compren más de 50 kilos), teniendo la opción de venderlo a \$1 peso a ganaderos minoristas, dicho precio esta dentro del rango de precios establecido dentro del mercado.

2.5 Canales de Comercialización y Distribución del Producto

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar¹⁶.

La ruta que tomará la distribución del Forraje Verde Hidropónico será la siguiente:



Se venderá el forraje verde hidropónico al consumidor final, éste canal de comercialización es corto, simple y rápido, por ser un producto perecedero y de fácil manejo de un lugar a otro por lo que

¹⁶ BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de Proyectos, pp. 45

el canal mas adecuado es el de cero niveles, que consiste en la ruta directa de productor a consumidor (ganadero), evitando intermediarismo lo que origina aumento del precio, siendo que se venderá directamente del invernadero y también se venderá en los diferentes tianguis ganaderos de la región como es en Magdalena Jaltepec (los sábados) y en Nochixtlán (los domingos) por ser los lugares mas concurridos donde uno de los encargados de la cosecha lo ofrecerá de manera directa.

Existe una única forma de presentación de manera individual por kilo.

Del Forraje Verde Hidropónico es aprovechable al 100% ya que al final se obtiene un gran tapete radicular, compuesto por las raíces entrecruzadas unas con otras por la alta densidad de siembra, semillas sin germinar y semillas semi germinadas que son aprovechadas por cualquier ganado sin perjudicarlos.

Los medios de comercialización a utilizar primeramente son por visitas directas a los ganaderos mostrando físicamente el Forraje Verde Hidropónico para que comprueben las ventajas que ofrece a su ganado, también se apoyará de trípticos para difundir los beneficios del producto a comunidades mas lejanas del distrito de Nochixtlán y empezar a abrir mercado, posteriormente se harán anuncios en radio remarcando siempre las ventajas que ofrece nuestro producto en comparación con el tradicional y se continuará con la labor de visitas directas por parte del personal de la empresa encargado de la promoción y publicidad de nuestro producto.

Imagen Corporativa.

La imagen corporativa de una empresa es lo que le da identidad a la misma y se expresa por su logotipo, slogan, su nombre y la marca, para nuestro proyecto la empresa se llamará "Los Enebros" ya que anteriormente se tenía un antecedente familiar de una granja de porcinos en la comunidad con éste nombre y se opto por seguir con el mismo.

El slogan a utilizar para darnos a conocer es "Los Enebros, nutrición para su ganado".

El logotipo de la empresa es:



2.6 Conclusiones del Estudio de Mercado

Se puede concluir este estudio con lo siguiente:

- El precio estimado para la comercialización del Forraje Verde Hidropónico es de 80 centavos y se encuentra dentro de los estándares fijados dentro del mercado al que esta acostumbrado el ganadero.
- El canal de comercialización es sencillo y rápido, sin intermediarismos por lo que no aumenta el precio del Forraje Verde Hidropónico ni los costos para el ganadero.
- Existe una demanda potencial no cubierta ya que únicamente el estudio esta abarcando el ganado en edad adulta, por ser el que mas consume el Forraje no menos preciando el ganado en edad joven y recién nacidos por lo que el proyecto tiene posibilidades de crecimiento.
- Existe también una demanda futura debido al crecimiento de la región mixteca en el sector ganadero es notable en los últimos años y también debido a los problemas que se tiene en la región con las reservas de agua.

- Existe una oferta limitada por el número de hectáreas de riego con que cuentan los productores de riego que siembran para autoconsumo y vende únicamente de acuerdo a sus necesidades, existiendo un déficit de alimentos para la ganadería de la región.
- Existe de cierta forma productores del Forraje tradicional condicionados a los cambios climáticos por contar con terrenos de temporal por lo que tener otra fuente de alimentos para su ganado nutritiva y al mismo costo que el forraje tradicional lo hace mas accesible para todo tipo de ganaderos (altos, medianos y bajos recursos económicos).
- En épocas de sequía los ganaderos tienen 2 tipos de pérdidas una ocasionada por el incremento del forraje en un 42.85% en el precio y otra ocasionada por la disminución del precio en un 20% al perder calidad el alimento.
- Existe una aceptación del forraje Verde Hidropónico por ser un producto fresco, limpio y accesible en el precio, por lo tanto los ganaderos pueden adquirirlo.
- El Forraje verde hidropónico no tiene una competencia directa ya que no existen productores en la región dedicados a éste tipo de cultivo, debido a la falta de información acerca de la hidroponía como una nueva alternativa agrícola de siembra sin tierra.
- El Forraje Verde Hidropónico en comparación con los demás ofrece mas limpieza, nutrición, frescura y el precio es mas bajo, con el cual cubrimos todos los requerimientos del mercado logrando ser competitivo dentro del mismo.

CAPITULO 3 ESTUDIO TÉCNICO

El presente estudio tiene como finalidad de determinar las especificaciones técnicas del invernadero, las condiciones ambientales y materiales donde se plantará el Forraje Verde Hidropónico, también se presenta la localización del mismo analizando los suministros e insumos, el tamaño del proyecto y los equipos a utilizar y el tamaño del proyecto con la finalidad de integrar todos estos procesos para que se aprecie las dimensiones del proyecto en cuestión.

3.1 Localización del invernadero

Macrolocalización

La localización del invernadero para la producción del Forraje Verde Hidropónico se encuentra en el distrito de Nochixtlán, dicho distrito se encuentra situado a $17^{\circ} 27'$ latitud norte y $97^{\circ} 13'$ longitud oeste, a una altura promedio de 2,080 msnm., cuenta con una superficie de 820.35 km², representa el 0.9% de la superficie total del estado. El clima prevaleciente en esta región es templado con régimen térmico subhúmedo, con lluvias en verano, observando una temperatura media de 19°C.

La población total del distrito de Nochixtlán es de 13,745 habitantes. La población total del distrito representa el 0.40 por ciento, con relación a la población total del estado.



DISTRITO DE NOCHIXTLAN

MUNICIPIO DE SANTA MARIA CHACHOAPAM

La población total registrada del municipio es de 808 habitantes, de los cuales 379 son hombres y 429 son mujeres, sin embargo realmente existen 400 (por observación directa) personas entre jóvenes, niños, mujeres y ancianos. La población total del municipio representa el 0.02 por ciento, con relación a la población total del estado¹⁷.

La comunidad cuenta con un camino revestido el cuál comunica con la población de San Juan Yucuita y finalmente con el Distrito de Nochixtlán que dista aproximadamente de 9 Km y de aquí se puede conectar con Oaxaca, Huajuapán y demás ciudades circunvecinas al distrito, sus principales medios de comunicación son: Telefonía, señales de televisión y de radio estatales, servicio telefónico celular, servicio de correos y telégrafos.

Cuenta con los servicios de agua potable en un 98%, de alumbrado público en un 70%, de mantenimiento de letrinas en un 80% y seguridad pública en un 40%.

La principal actividad del municipio es en el sector primario (agricultura, ganadería) con un 63%, seguido del sector secundario (construcción y electricidad) en un 17% y en un 19% en el sector terciario (comercio y servicios) y en un 1% a otras actividades¹⁸. Los principales productos en la Agricultura son maíz y trigo y en la Ganadería se cuenta con ganado bovino, equino y aves de corral.

El municipio cuenta con la unidad médica rural de salud dependiente del IMSS y con las acciones que lleva a cabo el comité del DIF.

3.2 Ingeniería del Proyecto

El objetivo general de la ingeniería del proyecto es la determinación del tipo, características y tamaño del invernadero y sus instalaciones, así como los requerimientos de equipo y maquinaria para el mismo.

3.2.1 Tamaño del Proyecto

Para la puesta en marcha del proyecto se tendrá un área destinada de 2,500.00 m², área considerada suficiente para el establecimiento de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha y con reserva de terreno para posible expansión a futuro.

¹⁷ XII Censo General de Población y Vivienda. INEGI.

¹⁸ XII Censo General de Población y Vivienda. INEGI.

El módulo para la producción del Forraje verde hidropónico es de 420.00 m², teniendo un terreno en forma rectangular de 2,500 m², cada módulo tiene 3 invernaderos de 20 m de largo x 7 metros de ancho. Se tendrá una oficina de 5 x 5 m. y un almacén de 5 x 5 m. para guardar únicamente las herramientas de trabajo como la semilla y los tambos y finalmente se construirán 2 baños de 1.5 x 1 m cada uno, uno para hombres y otro para mujeres. Todas las instalaciones se realizarán teniendo como base la funcionalidad, practicidad y el criterio de economizar, pues la construcción será austera teniendo solo lo necesario para la puesta en marcha del proyecto.

Con este módulo se pretende cubrir la demanda hasta el año 2010, después se estudiará una ampliación del módulo para los años posteriores.

Se deja un espacio considerable para la introducción de los vehículos de los clientes y nuestro vehículo para cargar el Forraje verde hidropónico.

Para el establecimiento de la superficie en donde se pondrá en marcha el proyecto se tomó en cuenta que únicamente se abastecerá el 10% de la demanda en el primer año es decir 3,603 kilos diarios para producir esta cantidad de forraje verde hidropónico se toman los siguientes supuestos básicos:

- En una charola de 40 x 60 x 5 cm de altura, se siembra 1 kilo de semilla de maíz (sin sustrato) para obtener en 8 días, 6 kilos de Forraje Verde Hidropónico, por lo tanto la proporción es 1:6.
- Las charolas se colocaran en un estante para el dimensionamiento de éste se tomó en cuenta que los nebulizadores tiene una cobertura de 1.20 metros de diámetro por lo que planeó disponer las charolas en forma longitudinal.
- La medida de los estantes es por lo tanto de 1.30 ancho x 18.05 metros de largo 2 metros de altura de 7 niveles cada uno, teniendo la capacidad de albergar en cada nivel 90 charolas por lo tanto se tienen 630 charolas por estante.
- La separación entre estante y estante es de 1 metro con la finalidad de no obstruir el paso de las personas encargadas del proceso productivo, las cuales tienen en promedio 0.8 metros de ancho.
- El espacio entre charola y charola es de 25 cm. y el espacio entre el primer nivel y el suelo es de 15 cm.
- La producción es continua de 8 días, es decir en este tiempo se tendrá la primera producción sembrando ese mismo día las charolas para obtenerla en 8 días y así sucesivamente.
- Para el primer año se necesitan 601 charolas produciendo diariamente para cubrir la demanda.

3.2.2 Especificaciones de Obra Civil.

En esta parte se detallan las instalaciones y construcciones necesarias para el funcionamiento del proyecto.

El área a construir esta compuesta por:

- Un módulo de 21 x 20 metros, el cual esta compuesto de 3 invernaderos de 20 metros de largo por 7 metros de ancho, en los cuales se llevará a cabo las actividades relacionadas con la producción del Forraje verde hidropónico.
- Un cuarto de 5 x 5 metros para oficina en la cual se llevará a cabo todas las operaciones relacionadas con la administración, organización, dirección y ventas de la producción de Forraje verde hidropónico.
- Un cuarto de 5 x 5 metros como almacén donde se guardará la semilla para sembrar y el insumo y equipo operativo.
- 2 baños de 1.5 x 1 metros necesarios para el uso humano a cargo del correcto funcionamiento del proyecto.

Características del Modulo.

El módulo tiene 21 metros de largo por 20 metros de ancho, cuenta con 3 invernaderos de 20 metros de largo por 7 metros de ancho cada uno. La estructura es de tubería de fierro galvanizado de 2" de diámetro y travesaños que soportan cargas de 25 kg/m². Su cubierta es de transmisión fotométrica (Transparente), hecha de polietileno de 150 micras. El área descubierta queda protegida con malla antitrips. La estructura soporta velocidades de viento de 150 km/hr. Cuenta con dos mallas (ventanas movibles que pueden enrollarse) a los lados para regularizar el exceso de calor, se alzan para permitir la ventilación y se bajan cuando hay exceso de frío, evitándose el equipo de ventilación, existiendo un equipo de calefacción automatizado para cuando la temperatura baje de 25° C.





Instalaciones

Las instalaciones deben estar en un sitio nivelado, que esté protegido de vientos fuertes; que cuente con disponibilidad de agua de riego de calidad aceptable para abastecer las necesidades del cultivo y con fácil acceso a energía eléctrica, con piso de tierra. Orientada de este a oeste, además de que se accesible para los insumos. Ante esta situación antes de iniciar la construcción es necesario nivelar el suelo. Las estructuras deben ser empotradas en el suelo a una profundidad de 30 centímetros con concreto.

El piso será de concreto que servirá como aislante de la tierra. Se eligió el concreto por ser de fácil desinfección¹⁹ y duradero.



Modulación

En el interior de cada invernadero, se instalarán 3 estantes de estructuras de 1.30 metros de ancho por 18.05 metros de largo, separados entre sí por corredores de 1 metro de ancho para facilitar las labores de siembra, cosecha y aseo.

¹⁹ Esta desinfección se hará a través de agua hirviendo o agua y jabón para eliminar bacterias y agentes patógenos al forraje verde hidropónico.



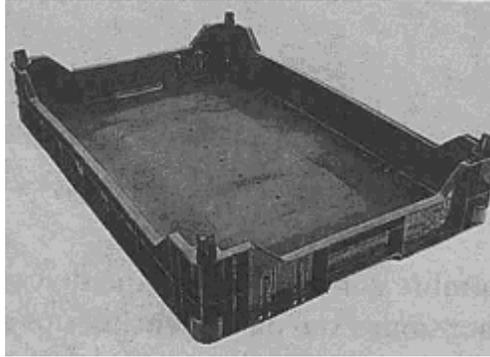
Cada uno de los estantes de las orillas tienen 7 niveles separados entre sí 25 centímetros, el primer nivel dista del suelo 15 centímetros en cada nivel y a lo largo del invernadero, se tendrá 90 charolas por nivel teniendo cada uno de los estantes 630 charolas. La estructura es de metal, la cual tendrá pendientes longitudinales y transversales (1.5 centímetros) para un buen drenaje del exceso de agua en todos los sentidos.



Charolas

Son rectangulares que contienen una retícula de pequeñas cavidades con un orificio en el fondo para el drenaje, sus medidas son de 40 x 60 centímetros con profundidad de 5 centímetros las densidades de siembra utilizadas por charola con maíz es de 1 kilogramo. Los distintos tamaños de celda requieren de ajustes en forma de cultivo, mientras más pequeña es la celda, la planta es más susceptible a fluctuaciones en humedad, nivel de nutrientes, oxígeno y contenido de sales solubles.

Las celdas profundas muestran mejor drenaje, permitiendo mejor lixiviación de sales y mayor aireación en el cultivo.



Sistema de Riego

Este esta compuesto de una cisterna de 10,000 litros, una bomba, tubos y conexiones (de PVC por ser más económicos y de iguales características que el fierro galvanizado o cobre y soportan la presión del agua, fáciles de instalar y limpiar, mantenimiento mínimo, ligeras y no se oxidan) y válvulas, nebulizadores y controles automáticos de riego.



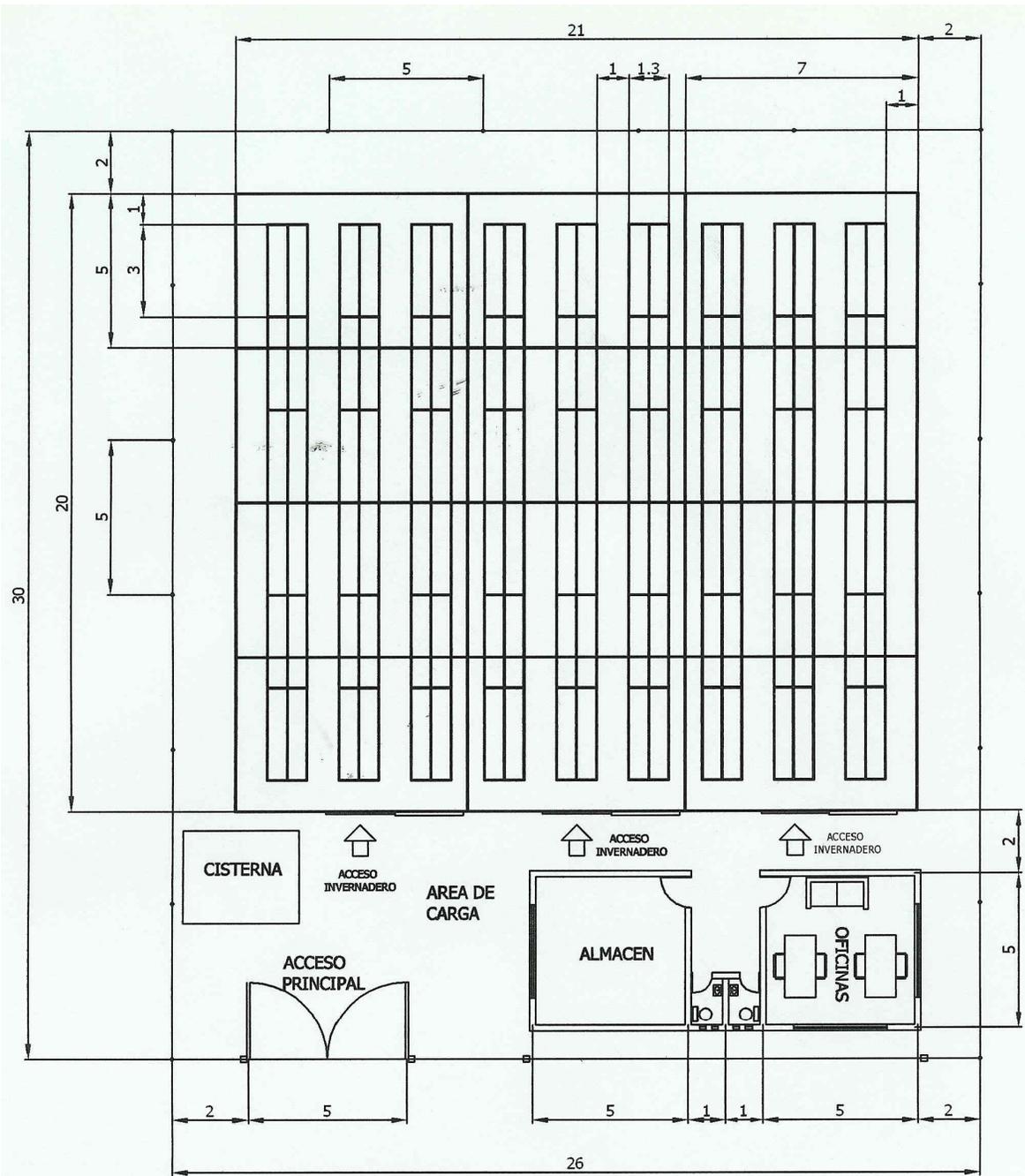
Sistema de Calefacción

Este sistema es automático y nos permite mantener una temperatura deseable para la semilla de 25° C activándose automáticamente cuando baje ésta. Esta compuesto de 2 calefactores tipo ventilador conectado a un tanque estacionario de gas con capacidad de 300 kilos, como suministro de calor.

A continuación se muestra la distribución gráfica del módulo, de las instalaciones y equipo necesario para la puesta en marcha del proyecto.

La distribución se hizo de acuerdo a las características del terreno, así como a la funcionalidad, practicidad y economía, estimando expandirse a largo plazo para cubrir la demanda del mercado.

El diseño del módulo fue cuadrado para obtener la mayor producción y optimizar el espacio disponible, ya que los rectangulares no se aprovechan el 100% del espacio.



**PROYECTO DE INVERSION PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN
 MODULO DE PRODUCCION DE FORRAJE HIDROPONICO EN LA
 COMUNIDAD DE STA. MA. CHACHOAPAN, NOCHIXTLAN OAX.**

PRESENTA : ESPINOSA RODRIGUEZ MARIANA

PLANTA ARQUITECTONICA

ACOTACION METROS **NOCHIXTLAN OAXACA**

3.3 Ingeniería del Proceso Productivo

3.3.1 Estudio de Materia Prima

Para tener una buena producción es necesario la selección de semilla, para ello se debe utilizar semilla de maíz sin malezas y libres de plagas y enfermedades, de paja, tierra, semillas partidas, se debe evitar los transgénicos. Semillas de origen conocido, adaptadas a las condiciones locales y de probada germinación y rendimiento. No deben de provenir de lotes tratados con insecticidas o funguicidas. La humedad mas deseable es de un 12% y un reposo para que se cumpla con los requisitos de madurez fisiológica. También depende de la disponibilidad local y/o del precio a que se logren adquirir.

Cuadro 13. Requerimientos de semilla anualmente

Años	Semillas (kilogramos)	Semillas (Pesos)
2005	219,365	\$324,540.00
2006	226,300	\$334,800.00
2007	233,600	\$345,600.00
2008	240,900	\$356,400.00
2009	248,930	\$368,280.00
2010	257,325	\$380,700.00

Fuente. Propia

3.3.2 Proceso Productivo

A continuación se explica el proceso de manera detallada para la producción de Forraje Verde Hidropónico.

1. *Lavado*. La semilla se sumerge en agua con un 2% de hipoclorito de sodio (cloro doméstico al 4%), de 1-3 minutos (no debe sobrepasar este tiempo ya que perjudicaría la semilla; el objetivo de éste lavado es eliminar los ataques de microorganismos patógenos al cultivo del Forraje Verde Hidropónico como hongos y bacterias. Después de este periodo se drena de nuevo, se le da un lavado rápido y se pasa a la pregerminación. También se puede usar para desinfectar la semilla sosa común (poniendo 1/2 gramo por cada litro de agua por 15 a 30 minutos) o cal (poner 1 gramo por cada litro de agua de 1 a 3 horas). Para el lavado se utilizaran tambos de plástico de 200 litros con una capacidad de 50 o 60 kilos de semilla.



2. *Pregerminación.* La semilla después de haber sido tratada, se humedece durante 24 horas con agua, la cual se tendrá en movimiento constante con el objetivo de airearla para lograr una completa imbibición²⁰, se drena el agua para que la semilla pueda respirar cada 12 horas, se sacan y se olean durante 1 hora y nuevamente por 12 horas se remojan en agua para finalmente realizarles el último oreado. Se deja reposar en recipientes debidamente cubiertos con tapaderas de plástico para mantener una humedad ambiental alta dentro del tambo, mediante este proceso se induce la rápida germinación de la semilla. Esta pre germinación nos asegura un crecimiento vigoroso del Forraje Verde Hidropónico, dado que sobre las bandejas de cultivo se esta utilizando semillas que ya han brotado y por lo tanto su posterior etapa de crecimiento estará más estimulada.



²⁰ Hidratación.



3. *Dosis de siembra.* Una vez concluido el proceso de pregerminación se hace la siembra en las charolas de manera muy cuidadosa para evitar daños al grano, pues la planta en ésta etapa cuenta con raicillas, la densidad de siembra es de 1 Kilogramo por charola cuidando que no supere los 1.5 centímetros de altura de la bandeja; distribuyéndola uniformemente en la misma. Una vez sembradas las charolas se les coloca encima una capa de papel mojado (periódico) y encima de éste plástico negro para tener humedad y temperatura, hasta que las semillas germinen completamente, colocándolas en un sitio permanente de desarrollo. Una vez detectada la brotación completa de las semillas se retira el papel (periódico) y el plástico.

4. *Riego de las bandejas.* A partir de éste momento se inician los riegos permanentes a través de los nebulizadores, al comienzo no deben aplicarse más de 0.5 litros de agua por metro cuadrado por día hasta llegar a un promedio de 0.9 a 1.5 litros por metros cuadrados, el volumen de riego esta de acuerdo a los requerimientos del cultivo (el cual esta en función del crecimiento de la planta) y a las condiciones ambientales del invernadero, teniendo como observación de no aplicar agua cuando las hojas de cultivo se encuentran húmedas, así como sus raíces. El riego se hará de manera automática y se dividirá de 6 a 9 veces en el transcurso del día, teniendo una duración no mayor entre 2-5 minutos entre cada riego. El grano o la parte aérea deben de permanecer húmedas, evitando encharcamientos en las charolas. El riego consiste en una neblina que suple las necesidades hídricas de la planta. Con este sistema son suficientes aproximadamente 2 litros de agua por cada kilo de forraje en todo el proceso de crecimiento del cultivo.



A medida que el colchón radicular crece, se incrementa su capacidad para la retención de humedad, además de que las reservas de humedad de la planta son mayores.

Nota.

En el proceso de Hidropónia se considera el uso de una solución nutritiva pero los estudios realizados por el Grupo de investigación de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua (Ver anexo 3) determinaron que para el forraje verde hidropónico no es necesario, ya que no agrega un valor nutricional importante a la semilla.

5. *Crecimiento.* Los factores ambientales que ejercen mayor influencia en la producción del forraje son: la luz, temperatura, humedad, oxigenación y agua.



- Luz o iluminación. La duración del día o foto período influye sobre el desarrollo vegetativo. La luz solar no debe ser excesiva ya que causa quemaduras sobre las charolas superiores, al comienzo del ciclo de producción no es deseable por lo que hasta el tercer o cuarto día de sembradas las bandejas deberán de estar en un ambiente de luz muy tenue pero con riego después de estos días se expone a la luz solar. En los dos últimos días del proceso de producción se exponen las bandejas a la acción de la luz para lograr que el forraje obtenga un color verde y complete su riqueza nutricional óptima.
- Temperatura. La temperatura óptima se encuentra entre los 25° C a 28° C, esta se debe mantener lo mas constante posible.
- Humedad. Como el cultivo de Forraje Verde Hidropónico es un cultivo de raíz desnuda, es decir sin sustrato, se deberá de establecer un ambiente con alta humedad relativa, mayor del 85%, sin embargo valores de humedad superiores al 90% sin buena ventilación puede ocasionar problemas fitosanitarios. Esta humedad se consigue con la frecuencia de los riegos y la evapotranspiración de las plantas, así como el drenaje de las bandejas para evitar excesos y la aparición de enfermedades.
- Aireación. Se debe tener una buena aireación para obtener el intercambio gaseoso. Se debe tener cuidado ya que sin una buena ventilación puede causar problemas fitosanitarios debido enfermedades fungosas, caso contrario, la excesiva ventilación provoca la desecación²¹ del ambiente y disminución de la producción por deshidratación del cultivo
- Agua. El agua para el riego debe ser potable, el pH debe estar en un rango entre 5.2 a 7. Se debe también fomentar la presencia del CO₂ (gas carbónico) ya que fomenta la fotosíntesis en las plantas obteniendo un aumento en la producción de biomasa vegetal.

El período de crecimiento dura en promedio de 8 a 10 días, para obtener un forraje con una altura de 20 a 25 centímetros.

En este estado la planta esta en un crecimiento acelerado; posee poco contenido de fibra y un alto contenido de proteína, parte de la cual se encuentra en formación, por lo que gran cantidad de aminoácidos están libres y son fácilmente aprovechados por los animales que las consumen.

6. *Cosecha*. Esta se hace cuando la plántula ha alcanzado una altura promedio de 20 a 25 centímetros este desarrollo demora en promedio de 8 días, dependiendo de la temperatura, las condiciones ambientales y las frecuencias del riego. Se obtiene un gran tapete radicular, las raíces se entrecruzan unas con otras por la alta densidad de siembra (tallos), semillas sin germinar y semillas semi germinadas.

²¹ Deshidratación.

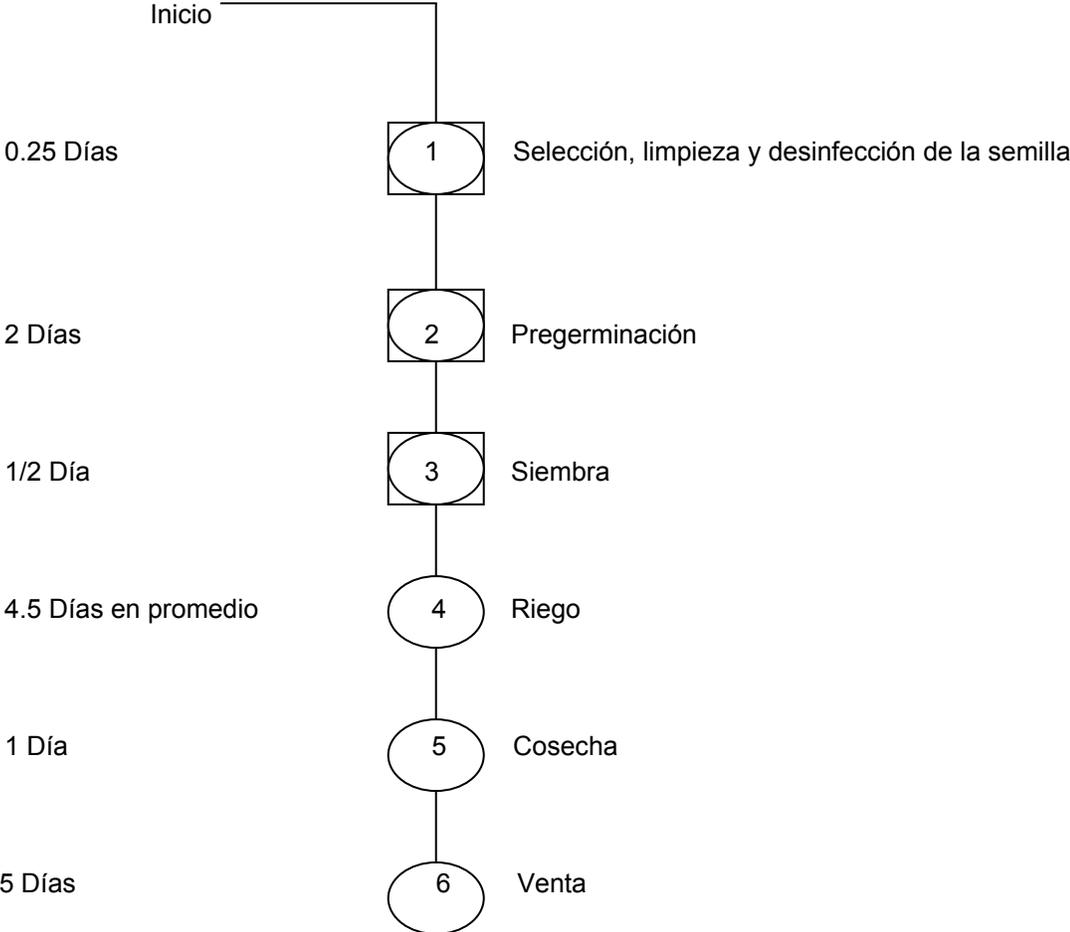
No existen problemas sanitarios de conservación (en almacén) por 8 días máximo salvo el asociado a un descenso de la calidad nutricional.



Se obtiene en promedio por cada kilo sembrado de semilla de 6 a 8 kilos de Forraje verde hidropónico.

La mayor riqueza nutricional del Forraje Verde Hidropónico se alcanza entre los días 7° y 8°, obteniéndose un mayor volumen y peso de cosecha, ya que los ciclos mas largos disminuye la materia seca y de calidad en general del Forraje Verde hidropónico resultante.

Diagrama de flujo del proceso de producción del Forraje Verde Hidropónico



3.4 Productividad del invernadero

La producción del invernadero para abastecer el mercado que se pretende cubrir se necesitan en los próximos 5 años proyectados:

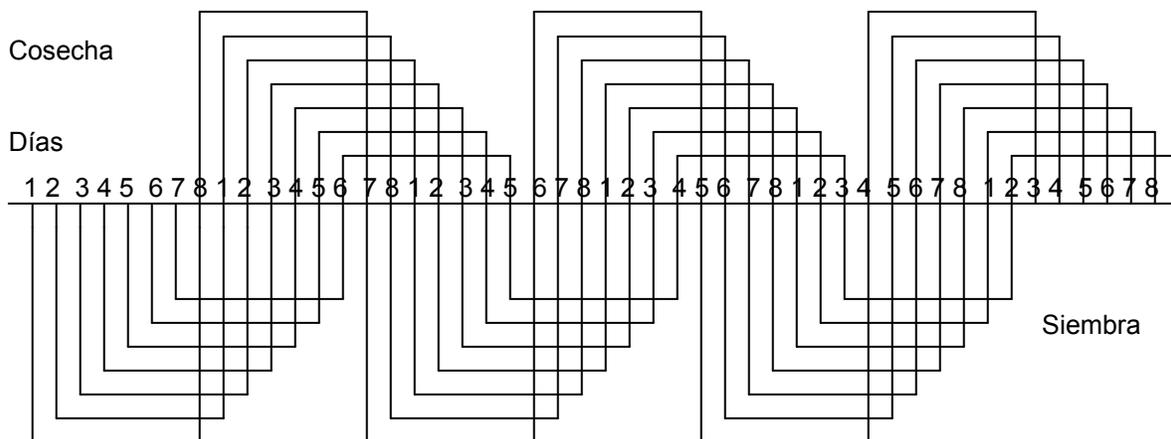
Cuadro 14. Productividad del invernadero.

Años	Kilos de forraje diario	Número de charolas diarias	Total de charolas	Número de estantes	Número de módulos
2005	3,603	601	4,808	7.5	Con 1
2006	3,718	620	4,960	8	Con 1
2007	3,837	640	5,120	8	Con 1
2008	3,962	660	5,280	8	Con 1
2009	4,092	682	5,456	9	Con 1
2010	4,227	705	5,640	9	Con 1

Nota. Cada modulo consta de 3 naves de invernadero en donde en cada invernadero hay 3 estantes de 630 charolas cada estante en cada invernadero hay 1890 charolas, por lo tanto el modulo alberga 5,670 charolas.

La producción del forraje verde hidropónico es continúa y constante los ocho días durante todo el año, por lo que el alimento se tendrá diario para su venta a los ganaderos del distrito de Nochixtlán. A continuación se muestra un gráfico de la producción del forraje.

Diagrama de la producción de forraje verde hidropónico.



Fuente. Propia

3.5 Análisis de insumos y tecnología.

Para poder llevar a cabo el proyecto necesitamos los insumos y la tecnología necesaria para acondicionar el invernadero y los demás accesorios para la puesta en marcha del mismo. Se entiende por insumos, aquellos elementos o materiales sobre los cuales se efectuará el proceso de transformación para obtener el producto final y por tecnología los conocimientos y maquinaria y equipo necesario para llevar a cabo el proceso.

Los insumos necesarios para la realización del proceso productivo en este proyecto son:

Agua. Esta se hará llegar a través del sistema de riego por nebulizadores a las plantas, para ello se contará con una cisterna de 10,000 litros, una bomba para riego, un filtro para eliminar las impurezas que pueda tener el agua y válvulas para el control del agua.

Energía eléctrica. Esta se utilizará en la bomba de agua y en las oficinas, teniendo sin problemas este servicio la comunidad.

Cloro. Líquido químico necesario para la desinfección de la semilla durante el proceso descrito anteriormente y se adquirirá en Nochixtlán.

Papel periódico. Es el material que se utilizará en la etapa de pregerminación para mantener la humedad y temperatura deseada en las semillas hasta que estas germinen, una vez detectada la brotación completa de las mismas se retira el periódico, dicho material se adquirirá en Nochixtlán.

Plástico negro. Es el material que se utilizará también en la etapa de pregerminación que ayuda a mantener la humedad y temperatura deseada en las semillas hasta que estas germinen y se retira una vez detectada la brotación de las mismas, dicho material se comprará en Nochixtlán,

Invernadero. Será ensamblado en el terreno destinado al proyecto con estructura para invernadero hidropónico tipo Mini Green "600" con paredes verticales polygrap movedizas, dos carretas para enrollar cortinas con tubo de 1.25 pulgadas, malla antiinsectos en cortinas laterales, polietileno tratado contra rayos ultravioletas. Diseñado para resistir vientos de 150 km/hr. Todo en acero galvanizado.

Estructura de soporte para charolas de cuadro de 1" x 1" de acero galvanizado en calibre 18, desarmable con pija autopercutor hexagonal de 14 x 3/4" galvanizada. Cada estante tendrá 630 charolas.

Sistema de riego por nebulización para germinado en charolas colocado a 7 niveles con tubo de polietileno de ¾” y nebulizador de 47 LPH con un radio de riego de 0.60 metros, cada 1 metro con válvula antigoteo, con succión y descarga en material galvanizado. Filtro de malla de ½” retorno, programador de riego y electroválvula. Cisterna rotoplas con capacidad de 10,000 litros, una bomba de 12 caballos de fuerza, tubos y conexiones PVC.

Sistema de calefacción automático de 2 calefactores tipo ventiladores conectados a un tanque estacionario de gas con capacidad de 300 kilos como suministro de calor.

Tambos. Son de material plástico para evitar oxidaciones, además de su fácil mantenimiento y limpieza, se utilizarán tambos de 200 litros con capacidad de 50 o 60 kilos de semilla. Dichos tambos se comprarán en Nochixtlán.

Charolas de polietileno para germinación de 40 x 60 cm con profundidad de 5 cm, dichas charolas se comprarán en conjunto con el invernadero en la ciudad de Oaxaca, se tiene que cada año se repondrán 10 charolas.

Báscula marca oken con capacidad de 125 kilos, para pesar el forraje verde hidropónico, dicha báscula se comprará en Nochixtlán.

Plástico del invernadero. Dicho material de polietileno de 150 micras de transmisión fotométrica con una vida útil de 4 años, consecuentemente se repondrá cada 4 años.

Para el piso del invernadero será de concreto que servirá como aislante de la tierra. Se eligió el concreto por ser de fácil desinfección y duradero.

Camioneta Nissan, austera, 2 puertas, estándar, dicho vehículo tiene la finalidad de transportar el forraje verde hidropónico a los tianguis y a las diferentes partes donde lo requieran.

Tanque de gas con capacidad de 300 kilos tiene la finalidad de suministrar calor al invernadero cuando la temperatura sea menor a 25° C.

Se tendrá un kitt de herramientas diversas como son desarmador, martillo, pinzas, etcétera.

Cuadro 15. Cuadro de insumos necesarios para el proyecto
(Precios sin IVA)

Insumos (Para un mes)			
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Agua	216,360 litros	\$2 por m3	32.72
Electricidad			400.00
Semillas	18,030.00	1.50 kilo	27,045.00
Cal	2.5 bultos	30.00 c/ bulto	75.00
Periódico	360.5 kilos	5.00 kilo	1,803.00
Plástico negro	120.5 metros	5.00 metro	603.00
Combustilbe			1,000.00
Gas			500.00
Detergente, cloro, esponjas para la limpieza de las áreas del trabajo y las herramientas			600.00
Teléfono y fax			250.00
Total			\$ 32,708.72

Fuente. Investigación directa.

*El precio del maíz ya incluye el costo del flete

Cuadro 16. Cuadro de tecnología necesaria para el proyecto
(Precios sin IVA)

Tecnología			
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Invernadero			105,000.00
Sistema de riego			60,000.00
Sistema de calefacción			26,000.00
Manómetro	1	200.00	200.00
Estantes	9	20,000.00	180,000.00
Charolas	4,808	25.00	120,200.00
Tambos	10	200.00	2,000.00
Báscula	1	21,000.00	2,100.00
Camioneta Nissan	1	100,000.00	100,000.00
Herramientas diversas			1,200.00
Total			\$ 596,700.00

Fuente. Investigación directa.

Cuadro 17. Cuadro de costos unitarios variable por orden de producción

Costo unitarios variable por orden de producción 2005			
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Maiz	601.00	1.50	901.50
Cal	2.50	30.00	75.00
Plástico	120.20	5.00	601.00
Periódico	12.02	5.00	60.10
Subtotal			1,637.60
Mano de obra			845.00
Total			\$ 2,482.60

Fuente. Investigación directa.

Cuadro 18. Cédula de mano de obra

Cédula de mano de obra								
Cantidad	Concepto	Sueldo diario unitario	Costo social 30%**	SDI a pagar unitario	SDI Total	Salario anual	Aplicación a Producción	Aplicación a Admón. y ventas
1	Gerente General	130.00	39.00	169.00	169.00	61,685.00		61,685.00
1	Auxiliar administrativo	90.00	27.00	117.00	117.00	42,705.00		42,705.00
1	Responsable de Prod.	110.00	33.00	143.00	143.00	52,195.00	52,195.00	
2	Respon. De siembra	90.00	27.00	117.00	234.00	85,410.00	85,410.00	
2	Respon. De cultivo	90.00	27.00	117.00	234.00	85,410.00	85,410.00	
2	Respon. De cosecha	90.00	27.00	117.00	234.00	85,410.00	85,410.00	
Total							\$308,425.00	\$104,390.00
Honorarios								
1	Contador *					12,000.00		12,000.00
1	Asesoría Técnica *							1,000.00
Total								\$ 13,000.00
No. de personas: 9								
*Estas personas solo se contarán en staff por contratar sus servicios profesionales, pagándole por ello también en el primer año se cuenta con gastos de capacitación								
**Se consideró un 30% de costo social el cual incluye: IMSS, Infonavit, Aguinaldo, Vacaciones, Prima vacacional, Afore.								

Cuadro 19. Cuadro de precios del terreno e instalaciones

Concepto	Cantidad
Terreno	\$60,000.00
Instalaciones	\$100,500.00

Fuente. Investigación directa. Para el precio del terreno se consideró el Precio de terrenos con similares características en la región.

Adquisición de activo fijo

El equipo de oficina es necesario para realizar el proceso administrativo del proyecto, la cotización se basó en la practicidad, funcionalidad, durabilidad y en la economía.

Cuadro 20. Cuadro de activo fijo
(Precios sin IVA)

Mobiliario de oficina			
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Archivero	1	2,750.00	2,750.00
Escritorio	2	1,055.00	2,110.00
Teléfono	1	2,000.00	2,000.00
Computadora	1	8,000.00	8,000.00
Mueble para computadora	1	1,124.00	1,124.00
Fax	1	1,924.00	1,924.00
Sillas	6	135.00	810.00
Calculadora	2	230.00	460.00
Extintuidor	2	600.00	1,200.00
Total			\$ 20,378.00

Fuente. Investigación directa.

Cuadro 21. Cuadro de artículos varios y papelería

Artículos varios y papelería	
Papelería	300.00
Varios (escoba, trapeador, cubetas, botes de basura)	100.00
Total	\$ 400.00

Fuente. Investigación directa.

3.6 Cronograma de Ejecución

Este muestra el lapso de tiempo estimados para la realización de cada una de las actividades necesarias para la formulación y puesta en marcha del proyecto.

Actividades	Tiempo	Meses													
		1			2			3							
Desarrollo conceptual	Estimado	■	■												
	Real														
Trámites Administrativos y financieros	Estimado		■	■											
	Real														
Adquisición del terreno y construcción de la obra civil y del invernadero	Estimado				■	■	■	■							
	Real														
Instalación de los servicios	Estimado							■	■						
	Real														
Adquisición del Equipo de oficina	Estimado								■	■					
	Real														
Contratación y capacitación del personal	Estimado									■	■				
	Real														
Puesta en Marcha	Estimado													■	
	Real														

3.7 Resumen de Costos

A continuación el cuadro siguiente muestra la inversión total necesaria para la puesta en marcha del proyecto.

Cuadro 22. INVERSION TOTAL

Inversión Inicial		
Concepto	Total	IVA
Activo fijo		
Terreno	60,000.00	
Invernadero	105,000.00	
Construcciones e instalaciones	100,500.00	15,075.00
Equipo de riego y siembra (sist. de riego, sist. de calefacción, estantes, charolas, tambos, bascula)	390,300.00	45,645.00
Herramientas diversas	1,200.00	180.00
Equipo de oficina	12,378.00	1,856.70
Equipo de computo	8,000.00	1,200.00
Equipo de transporte	100,000.00	15,000.00
	777,378.00	
Activo Diferido		
Permisos y trámites	7,000.00	1,050.00
Capital de Trabajo		
Gastos de operación del primer mes	35,000.00	
TOTAL	\$ 819,378.00	\$ 80,006.70

3.8 Impacto Ambiental

Al considerar las consecuencias de la actividad humana en su entorno conocido como Impacto Ambiental, ha recibido gran atención en los últimos años principalmente en el ámbito agropecuario correspondiente a las alteraciones que han venido intensificándose, en cuanto a la contaminación del agua, suelo y atmósfera. Estos cambios se manifiestan en sobreexplotación, cambio en los usos del suelo, contaminación y deterioro del medio.

La sobreexplotación de los recursos naturales no renovables. El consumo no controlado de estos recursos conduce a su agotamiento. El cambio en los usos del suelo debido entre otras causas al incremento poblacional ocasionando que el fenómeno se intensifique y que la superficie dedicada a la actividad agrícola per capita se reduzca notablemente.

En cuanto a la contaminación se registran impactos de diversa índole. Sin embargo, desde el punto de vista agropecuario el uso inadecuado de insumos, fertilizantes y plaguicidas, es el factor más importante. En cuanto al deterioro del medio, pueden considerarse diversos factores que han ocasionado resultados negativos a partir de condiciones generadas por el hombre, que originan o agudizan situaciones ya existentes. Tal como la erosión y desertificación consecuencia entre otras al uso inadecuado de los recursos del suelo y el agua.

La hidroponía es muy noble en lo que respecta al cuidado del medio ambiente por la optimización de los recursos que en ella intervienen siendo también la producción de forraje verde hidropónico se diferencia del tradicional por:

- La optimización en el uso del agua y nutrientes.
- Recupera suelos degradados de la región ya que evita el pastoreo a campo abierto y el desmonte de tierras, además de que minimiza el espacio y ahorra mano de obra en la producción.
- No usa fertilizantes, ni plaguicidas, ni insecticidas todos es natural por lo que no genera contaminación ambiental.
- Disminuye la compactación del suelo, ésta no permite la filtración del agua y contribuye a la erosión.
- En la desinfección del suelo se utilizan métodos no químicos y el empleo de la solarización es decir a temperaturas muy altas para matar a los agentes patógenos.
- Los materiales utilizados en la estructura y las herramientas de trabajo terminada su vida útil son reciclables.
- En este proyecto no se utiliza ningún sustrato para la siembra ya que esta se hace de manera directa en las charolas.
- La desinfección de las herramientas de trabajo puede ser con cloro, sin embargo en el proyecto para perjudicar en lo mínimo el ambiente se utilizará preferentemente la esterilización que consiste en someter los materiales a un proceso de aplicación agua a 70° C y/o también se tiene la solarización que consiste en un periodo de exposición al sol para matar los agentes patógenos.

En resumen el impacto ambiental en la producción de forraje verde hidropónico con respecto a los cultivos convencionales es menor, es decir, tiene un impacto ambiental mínimo, del cual se puede solucionar ya que es únicamente "la contaminación" por lavado de las herramientas con cloro en su caso de no aplicar los métodos naturales (esterilización por agua a 70° C y/o por solarización). Además existe un control del impacto ambiental ya que los tratamientos fitosanitarios son métodos

naturales utilizando métodos químicos de control sólo bajo los criterios de intervención controlada por un especialista y en caso necesario únicamente.

3.9 Generalidades sobre la Producción de Forraje Verde Hidropónico manejo y enfermedades comunes

Las enfermedades que presenta la producción de Forraje Verde Hidropónico están relacionadas con las condiciones de temperatura, luz y humedad, pero también tiene que preverse que la semilla no debe presentar algodoncillo, manchas o carboncillo (manchas negras). Algunos hongos patógenos malignos para el Forraje Verde Hidropónico son el Pythium, Phytophthora, antracosis colletotrichum coccodes, los nematodos, bacterias como claubacter michiganese, pseudomonas syringae, xanthomonas, etc.

Las enfermedades a las que esta propenso el forraje verde hidropónico tienen su origen en alguno de estos parámetros:

Exceso de temperatura. El Forraje Verde Hidropónico pierde su consistencia eréctil, muestra síntomas de marchitamiento y detiene su crecimiento; sus hojas se vuelven opacas y débiles. En la fase de germinación, un exceso de temperatura provocará que el almidón del albumen se hidrolice (encapsulamiento de los carbohidratos) y no estarán disponibles para alimentar el embrión.

Déficit de temperatura. Según la temperatura en su desarrollo, si el déficit de temperatura se presenta en la fase de germinación, la semilla puede morir; si después de 7 días a bajas temperaturas la semilla no germina, no lo hará nunca.

Exceso de luminosidad. El forraje presentará un color verde intenso y un achaparramiento, posteriormente empezará a perder proteína sin haber alcanzado su altura óptima.

Déficit de luminosidad. El forraje presentará un color verde claro, llegando al amarillo; sus tallos se alargarán haciéndose más altos, pero no se logrará el peso de conversión. Teniéndose pastos muy altos, pobres en proteína y de bajo peso.

Exceso de humedad. En la fase de germinación, el exceso de humedad provocará que gran parte de la semilla no pueda respirar y muera, posteriormente este material muerto empezará a pudrirse. Cuando la planta está en la fase de crecimiento, un exceso de humedad provocará la asfixia de algunas raíces. Una vez muerta éstas serán un foco de infección de hongos.

Déficit de humedad. En cualquiera de las fases de crecimiento, la falta de humedad hará que se desequen las células; es difícil que después de un estrés hídrico en cualquiera de las fases de crecimiento del cultivo la planta se recupere.

En este tipo de cultivo no se usan ningún insecticida o fungicida para el control de plagas, ya que la residualidad afecta al animal. De cualquier forma, si llegara a presentarse una plaga no estaría todo perdido; cualesquiera que sean las condiciones del cultivo se le puede dar como alimento al animal.

3.9.1 Fitosanidad del Cultivo

Las fitopatías²² que atacan al forraje verde hidropónico como son los ataques de nematodos e insectos son casi inexistentes, debido al corto tiempo de producción del mismo, sin embargo se debe tener cuidado en la etapa del crecimiento principalmente en los factores ambientales como la humedad, el aire, la luminosidad, etc., que lo pueden afectar. A continuación se mencionan los principales factores a cuidar para evitar enfermedades en el cultivo.

- 1) Es preciso mantener limpia el área de trabajo y evitar encharcamientos y derrames de agua para evitar problemas de putrefacción.
- 2) Se debe encalar las paredes y poner barreras de cal en los límites del invernadero, con el fin de evitar encharcamientos y la intrusión de plagas rastreras. Esto último se logra con una mezcla de agua con cal.
- 3) Antes de sembrar se debe aspersar los contenedores con productos comerciales hechos a base de oxiclورو de cobre y azufre elemental, en porciones de un gramo por litro de agua, o con agua y cal, a razón de 5 gramos por litro de agua. Esto atacará las esporas que circunden en el área de trabajo.
- 4) Las plantas afectadas deben ser removidas de inmediato para prevenir el contagio a otras plantas, y como medida preventiva, se debe aplicar un producto natural adecuado para evitar el contagio, por lo menos una vez por semana durante 2 semanas.
- 5) Mantener la temperatura adecuada y tener suficiente aireación en el cultivo. Purificar el agua y aire del invernadero, regar el piso con agua a temperatura de 70° C.
- 6) La revisión diaria y calendarizada del forraje verde hidropónico en la mañana de preferencia o en las últimas horas de la tarde, ya que después de la salida del sol la temperatura se eleva y los insectos se esconden para protegerse por lo que cuesta localizarlos o realizarla cada dos días para disminuir el riesgo a las plagas, hongos y bacterias que pueden atacar las plantas.

²² Fitopatología. Estudio de las enfermedades de la planta.

- 7) Si el cultivo fuese atacado por algún hongo se puede aplicar la solución de oxiclورو de cobre y azufre elemental, en proporción de un mililitro sobre un litro de agua. Esta práctica puede hacerse también de manera preventiva, puesto que el azufre y el cobre son indispensables para el desarrollo del cultivo. Así se llevarían a cabo dos funciones:
 - Reducir el riesgo de infecciones patógenas de origen bacteriano o fungoso.
 - Proporcionar a la planta refuerzos alimenticios adicionales de estos dos elementos.
- 8) Se pueden aplicar a intervalos extractos o sumos de plantas como el ajo, ají, eucalipto, orégano, apasote, ruda, tabaco y otros tipos de extractos como los de jabón ya que ejercen efectos directos o urticantes sobre ciertos insectos que tienen piel desnuda, actúan como repelente debido a sus fuertes olores (Ver anexo 4).
- 9) En la elección de los productos fitosanitarios se toma en cuenta la selectividad, eficacia, riesgo existente de aparición de poblaciones de parásitos resistentes, persistencia, toxicidad, residuos y en general, el impacto en el medio ambiente con ayuda de un especialista.

3.10 Conclusiones del estudio técnico

De acuerdo al estudio técnico cuyo propósito es verificar la posibilidad técnica de la producción y analizar y determinar las instalaciones, maquinaria y equipo necesario para su producción y que no existe obstáculo para la misma se llegó a las siguientes conclusiones:

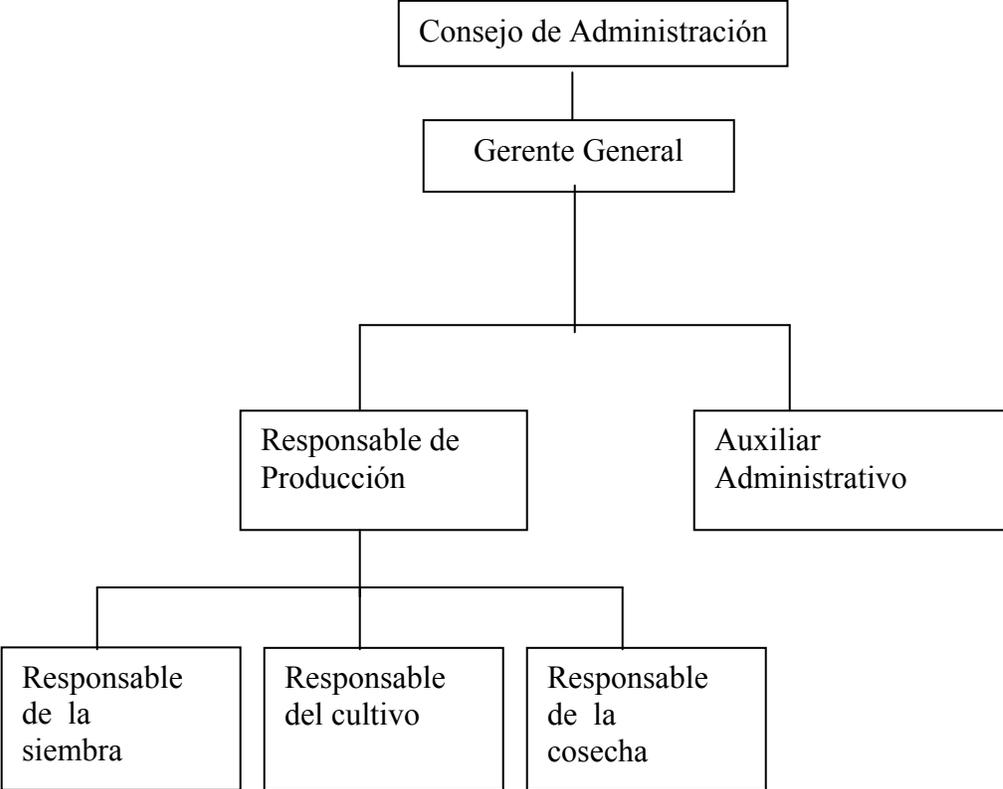
- La producción es continua de 8 días durante todos los días del año.
- Se diseñó el modulo atendiendo los criterios de practicidad, características del terreno, optimización, economía y durabilidad de los materiales para la producción continua de forraje verde hidropónico durante todo el año.
- El módulo es adaptable a otros tipos de cultivo por estar construido con estructuras que pueden soportar cargas laterales de hasta 25 kilogramos esto significa que se puede sembrarse jitomate, hortalizas, etc.
- Dicho modulo servirá hasta el año 2010 para cubrir satisfactoriamente la demanda del mercado.
- Las herramientas y el material a utilizar fue escogido en base a la economía, practicidad, su manotención y durabilidad.
- No existen problemas sanitarios de conservación (en almacén 8 días aproximadamente) únicamente el asociado a un descenso de calidad nutricional.

CAPITULO 4 ESTRUCTURA Y MARCO LEGAL

4.1 Administración General

Organización de la sociedad

A continuación se muestra el Organigrama propuesto para esta sociedad tal que le permita a la misma realizar sus operaciones mercantiles en el mercado.



Funciones y perfil para cada puesto

La determinación de funciones del personal permite la eficiencia del mismo, pues ayuda a delimitar las líneas de autoridad, mando y responsabilidad y evita problemas internos de la empresa.

Gerente General

Objetivo.

Es establecer y dirigir los caminos de acción de la empresa en lo que respecta a la administración, organización, control y dirección de los recursos materiales, humanos y financieros de la empresa asegurando su crecimiento y consolidación.

Funciones.

- Realizar los objetivos, planes y estrategias de la empresa a corto, mediano y largo plazo.
- Asignar funciones y delegar actividades a sus compañeros.
- Coordinar el trabajo de sus compañeros y establecer con ellos los planes a seguir por cada departamento.
- Controlar y vigilar que los resultados sean los que se planearon, realizando la retroalimentación necesaria.
- Realizar evaluaciones periódicas al personal respecto de su trabajo y compromiso con la empresa.
- Exigir información al contador acerca de la situación financiera de la empresa.

Perfil.

- Estudios en el área administrativa.
- Conocimientos de Computación y aparatos electrónicos.
- Disponibilidad de tiempo.
- Tener unidad de mando y autoridad.
- Edad 28-35 años.
- Experiencia mínima 1 año.

Responsable de producción

Objetivo.

Realización de la administración, planeación, organización y control del sistema de producción del Forraje Verde Hidropónico, así como el manejo y administración del personal a su cargo para cumplir con los objetivos de la empresa.

Funciones.

- Supervisar al personal encargado de la siembra, así como darle seguimiento a la siembra misma.
- Supervisar al personal encargado del crecimiento del Forraje Verde Hidropónico, así como el crecimiento adecuado del mismo, previniendo problemas de plagas y enfermedades.

- Supervisar al personal encargado de la cosecha, así como la cosecha misma para que el Forraje Verde Hidropónico tenga la calidad necesaria para la alimentación del ganado.
- Dirigir las labores de limpieza de las áreas de trabajo.

Perfil.

- Técnico especialista en el campo.
- Conocimientos de computación.
- Disponibilidad de tiempo.
- Edad: 23-35 años.
- Experiencia en el manejo de la hidropónia 1 año mínimo.
- Facilidad en el manejo de personal.

Auxiliar Administrativo

Objetivo.

Realizar las operaciones administrativas propias de las operaciones financieras de la empresa y realizar las actividades de promoción y publicidad del forraje verde hidropónico.

Funciones.

- Realizar las facturas, notas y todo documento relacionada con la venta y compra del forraje verde hidropónico.
- Realizar un reporte semanal de los requerimientos administrativos de la empresa.
- Contactar posibles compradores del Forraje Verde Hidropónico.
- Promocionar el Forraje Verde Hidropónico realizando visitas a sus establecimientos (ranchos).

Perfil.

- Conocimientos de administración y ventas.
- Edad: 25-35 años.
- Disponibilidad de tiempo.
- Conocimientos en aparatos electrónicos.
- Experiencia: 1 año mínimo.
- Facilidad para las relaciones públicas.
- Buena presentación.

Responsable de la siembra

Objetivo.

Realizar la siembra del Forraje Verde Hidropónico en los contenedores respectivos oportunamente y con la mayor precisión y realizar las actividades de compra de los recursos materiales necesarios para la producción.

Funciones.

- Lavar, limpiar y desinfectar las semillas que servirán para la cosecha.
- Remojar y germinar las semillas cumpliendo con las condiciones ambientales y materiales para ello.
- Realizar la siembra de la semilla según la dosis especificada en los contenedores o charolas correspondientes.
- Realizar un reporte semanal de los materiales que se necesitan para la producción.
- Realizar las compras necesarias para la producción.
- Cotizar y seleccionar al mejor proveedor de materia prima optimizando recursos.

Perfil.

- Experiencia y conocimiento del campo.
- Disponibilidad de tiempo.
- Edad: 23-40 años.
- Conocimientos básicos de compras.

Responsable del cultivo

Objetivo.

El cuidado del cultivo del Forraje verde hidropónico en el ambiente físico-material hasta su cosecha cumpliendo los lineamientos ambientales e higiénicos establecidos para el mismo.

Funciones.

- Regar los contenedores o charolas según el estado de germinación en que se encuentren las plantas.
- Supervisar el riego diariamente de las plantas.
- Cuidar la temperatura, el pH, la luz solar y la humedad de las plantas.
- Cuidar y controlar en su caso, enfermedades y plagas en el cultivo.
- Revisión periódica de las plantas para detectar posibles anomalías y corregirlas a tiempo para el cuidado de las mismas.

- Cortar las hierbas que perjudiquen el cultivo y avisar oportunamente al responsable de producción.

Perfil.

- Conocimiento y experiencia en el campo.
- Disponibilidad de tiempo.
- Edad 23-40 años.

Responsable de la cosecha

Objetivo.

Realizar la cosecha del Forraje Verde Hidropónico y el traslado del mismo al área de venta, es decir a los establecimientos de los clientes (ranchos).

Funciones.

- Realizar el levantamiento de la cosecha.
- Trasladar la cosecha con el vehículo de la empresa a los establecimientos de los clientes.
- Realizar la limpieza de los sitios de producción.
- Realizar el lavado de todos los materiales y herramientas utilizadas para la producción.
- Entregar un reporte de cada producción al responsable de producción acerca de los rendimientos de la misma.

Perfil.

- Conocimiento y experiencia en el campo.
- Disponibilidad de tiempo.
- Edad 25-40 años.
- Licencia de manejo vigente.

4.2 Tipo de empresa

Este estudio enmarca los aspectos legales acerca del tipo de estructura legal bajo la cual se regirán las actividades que realicen los integrantes de la empresa, entendida esta como entidad sujeta a derechos y obligaciones de tipo legal, fiscal y social.

De acuerdo con el Artículo 87 de la Ley General de Sociedades Mercantiles (LGSM) la sociedad anónima es la que existe bajo una denominación y que se compone exclusivamente de socios cuya obligación se limita al pago de sus acciones.

Características:

1. Existen bajo una denominación.
2. Se componen de socios con responsabilidad limitada al monto de sus aportaciones y los administradores tienen responsabilidad ilimitada (Art. 163-225 Código de Comercio).
3. El capital se divide en acciones.
4. Las acciones están representadas en títulos negociables y nominativos.
5. El mínimo es de 2 socios.
6. El mínimo de capital será de \$50,000.00.
7. Su capital es variable.

Este tipo de sociedad mercantil permite a los socios de responder únicamente hasta por el monto de sus aportaciones y permite realizar cambios en el capital una vez constituida la sociedad. También debe cubrir los siguientes requisitos:

1. Autorización de la Secretaría de Relaciones Exteriores.
2. Inscripción en el registro público de comercio (Art. 2 LGSM).
3. Protocolización ante notario público (Art.5 LGSM).
4. Llevar contabilidad de sus actividades, expedir comprobantes fiscales y hacer declaraciones.
5. Darse de alta ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
6. Cubrir con los requisitos de Licencia Municipal y sujetarse a las leyes municipales de la comunidad.
7. Inscribirse en el Sistema Empresarial Mexicano (no obligatorio).
8. Cumplir con las obligaciones de seguridad social con sus trabajadores.

Además de las obligaciones anteriores es importante mencionar las disposiciones adicionales que girarán a la nueva sociedad mercantil integrada como lo muestra el cuadro siguiente:

Cuadro 23. Marco jurídico aplicable en la realización del proyecto

Nombre	Descripción
Código de Comercio	Disposiciones que rigen los actos de comercio de personas y empresas
Ley General de Sociedades Mercantiles	Disposiciones que rigen a la sociedad y declaran sus obligaciones
Ley de Títulos y operaciones de Crédito	Disposiciones que rigen la emisión, expedición de títulos de crédito y todas las operaciones que en ellos se consignent
Ley de Impuesto sobre la Renta	Disposiciones que tiene por objeto establecer el tratamiento fiscal de la depreciación y amortización,

	así como el pago de impuestos
Ley del impuesto al Valor Agregado	Disposiciones que tienen por objeto la determinación del pago de impuestos que incurran en él
Código Fiscal de la Federación	Disposiciones que tienen por objeto determinar los lineamientos para el pago de impuestos sobre activos fijos de las empresas
Ley Federal de Protección al Consumidor	Disposiciones con el objeto de determinar las condiciones para promover y proteger los derechos del consumidor
Ley de Cámaras de Comercio y de la Industria	Disposiciones que determinan las funciones, constitución y objeto de las cámaras de comercio
Ley Federal del Trabajo	Disposiciones que determinan las relaciones de trabajo, contratos de trabajo, honorarios, tipo de salario, obligaciones de los patrones, derechos de los trabajadores, sindicatos, etc.
Ley Federal de Competencia Económica	Disposiciones que tienen por objeto proteger el proceso de competencia y libre concurrencia
Ley sobre el Contrato del Seguro	Disposiciones que definen las condiciones y consecuencias de la celebración de los contratos de seguro
Ley del SAR	Disposiciones que tienen por objeto determinar las condiciones y cuotas de empresas para formar una cuenta de ahorro para el retiro de los trabajadores
Ley del INFONAVIT	Disposiciones que determinan condiciones para la inscripción de los trabajadores a tal instituto, así como las cuotas correspondientes por parte de la empresa.

Fuente: Evaluación Económica Financiera de una planta manufacturera de ropa en el Distrito de Huajuapán de León, Oax, Santiago Trigueros Lizzette del Pilar.

Se hace la aclaración que algunos socios aportarán en especie y otros en dinero, para determinar sus aportaciones (acciones) y definir sus derechos y obligaciones como tal.

4.3 Aspectos Legales

Normatividad de los sistemas hidropónicos

Este tipo de agricultura controlada está regido por las siguientes leyes y normas dentro del país y estado.

Ley federal de sanidad vegetal

Artículo 2o.- La sanidad vegetal tiene como finalidad promover y vigilar la observancia de las disposiciones fitosanitarias; diagnosticar y prevenir la diseminación e introducción de plagas de los vegetales, sus productos y subproductos; establecer medidas fitosanitarias; y regular la efectividad biológica, aplicación, uso y manejo de insumos, así como el desarrollo y prestación de actividades y servicios fitosanitarios.

Artículo 3o.- Las medidas fitosanitarias que establezca la Secretaría serán las necesarias para asegurar el nivel adecuado de protección y calidad fitosanitarias en todo o parte del territorio nacional, para lo cual tomará en consideración el análisis de riesgo, así como las características de la zona donde se origine el problema y las de la zona a la que se destinen los vegetales.

Artículo 19.- Las medidas fitosanitarias tienen por objeto prevenir, confinar, excluir, combatir o erradicar las plagas que afectan a los vegetales, sus productos o subproductos.

Las medidas fitosanitarias se determinarán en normas oficiales que tendrán como finalidades, entre otras, establecer:

- I. Los requisitos fitosanitarios y las especificaciones, criterios y procedimientos para:
 - a). Formular diagnósticos e identificación de plagas de los vegetales;
 - b). Diseñar y desarrollar programas para manejo integrado de plagas, muestreo y pronóstico en materia de sanidad vegetal;
 - c). Formular estudios de efectividad biológica sobre insumos;
 - d). Determinar la calidad fitosanitaria de los vegetales;
 - e). Controlar la movilización, importación y exportación de vegetales, sus productos o subproductos, vehículos de transporte, maquinaria, materiales y equipos susceptibles de ser portadores de plagas, así como de agentes patogénicos;
 - f). Instalar y operar viveros, huertos, empacadoras, almacenes, aserraderos, plantaciones y patios de concentración;
 - g). Transportar y empaclar vegetales, sus productos o subproductos que impliquen un riesgo fitosanitario;
 - h). Manejar material de propagación y semillas;
 - i). Siembras o cultivos de vegetales; plantaciones y labores culturales específicas, y trabajos posteriores a las cosechas;
 - j). Aprobar organismos nacionales de normalización, organismos de certificación, unidades de verificación y laboratorios de pruebas;
 - k). Certificar, verificar e inspeccionar las normas oficiales aplicables a las actividades o servicios fitosanitarios que desarrollen o presten los particulares; y

I). Retener, disponer o destruir vegetales, sus productos o subproductos, viveros, cultivos, siembras, cosechas, plantaciones, empaques, embalajes y semillas, cuando sean portadores o puedan diseminar plagas que los afecten, o bien, hayan sido tratados con insumos que no estén certificados y, en su caso, registrados, o rebasen los límites máximos de residuos previo a la cosecha;

II. Las campañas de sanidad vegetal de carácter preventivo, de combate y erradicación;

III. Las cuarentenas y mecanismos para vigilar su cumplimiento;

IV. La determinación de exigencias y condiciones fitosanitarias mínimas que deberá reunir la importación de vegetales, sus productos o subproductos, cuando el riesgo fitosanitario o la situación concreta a prevenirse no esté contemplada en una norma oficial específica;

V. Las características de los tratamientos para el saneamiento, desinfección y desinfestación de vegetales, sus productos o subproductos, instalaciones, vehículos de transporte, maquinaria, materiales, equipo, embalajes, envases y contenedores;

VI. La capacidad que deberán tener las personas responsables de elaborar estudios de efectividad biológica de insumos;

VII. Las condiciones de sanidad y seguridad vegetal que deberán observarse en las instalaciones industriales, comerciales y de servicios en donde se desarrollen o presten actividades o servicios fitosanitarios; y

VIII. Las demás que se regulan en esta Ley así como aquellas que, conforme a la técnica y adelantos científicos, sean apropiadas para cada caso.

Artículo 20.- Las normas oficiales además de fundarse y motivarse en términos de esta Ley y demás disposiciones fitosanitarias, deberán:

I. Sustentarse en principios científicos, tomando en cuenta, cuando corresponda, las diferentes condiciones geográficas y otros factores pertinentes;

II. Estar basadas en una evaluación de costo-beneficio, que incluya un análisis de riesgo;

III. Tomar en cuenta las normas, directrices o recomendaciones internacionales pertinentes; y

IV. Abrogarse cuando ya no exista base científica que las sustente.

La Secretaría podrá solicitar el apoyo de las autoridades competentes para asegurar el cumplimiento de las normas oficiales.

Artículo 21.- Para promover el desarrollo y prestación de actividades y servicios fitosanitarios a cargo de los particulares que cumplan con las normas oficiales, la Secretaría elaborará, actualizará y difundirá el Directorio Fitosanitario.

Dicho directorio consistirá en un catálogo de datos que incluirá la información básica de los profesionales fitosanitarios y las personas físicas o morales aprobadas o que desarrollen actividades fitosanitarias, que cumplan las normas oficiales que les son aplicables.

Artículo 32.- Las normas oficiales que establezcan campañas fitosanitarias, deberán fijar, cuando menos, el área geográfica de aplicación; la plaga a prevenir, combatir o erradicar; las especies vegetales afectadas; las medidas fitosanitarias aplicables; los requisitos y prohibiciones a observarse; los mecanismos de verificación e inspección; los métodos de muestreo y procedimientos de diagnóstico; la delimitación de las zonas bajo control fitosanitario, y la terminación de la campaña.

Artículo 38.- La Secretaría establecerá a través de normas oficiales, los procedimientos para certificar y evaluar la efectividad biológica, aplicación, uso y manejo en el campo, que deberán reunir los insumos fitosanitarios y de nutrición vegetal. Asimismo determinará las actividades y servicios fitosanitarios cuya prestación y desarrollo deberá sujetarse a normas oficiales y a la certificación y verificación correspondientes.

Artículo 47.- La Secretaría podrá acordar y convenir con los gobiernos de los estados, organismos auxiliares y particulares interesados, la creación de uno o varios fondos de contingencia para afrontar inmediatamente las emergencias fitosanitarias que surjan por la presencia de plagas exóticas o existentes en el territorio nacional, que pongan en peligro el patrimonio agrícola o forestal del país.

Artículo 51.- La Secretaría está facultada para certificar que los vegetales, sus productos y subproductos, así como los procesos, métodos, instalaciones, servicios o actividades relacionadas con la sanidad vegetal, cumplen con las disposiciones, especificaciones, criterios y procedimientos previstos en esta ley, su reglamento y las normas oficiales correspondientes.

Artículo 55.- La Secretaría, aleatoriamente, podrá verificar o inspeccionar vegetales, sus productos o subproductos, vehículos de transporte, embalajes, maquinaria, equipos e insumos fitosanitarios y de nutrición vegetal que cuenten con certificados fitosanitarios, con el objeto de comprobar el cumplimiento de las normas oficiales aplicables, estando facultada para suspender o revocar en cualquier tiempo y lugar y sin responsabilidad alguna, los certificados fitosanitarios que se hayan expedido y para aplicar las medidas fitosanitarias necesarias, cuando se detecte la existencia de algún riesgo fitosanitario superveniente.

Artículo 60.- Ante el riesgo de diseminación de una plaga, la Secretaría estará facultada para realizar la toma de muestras necesarias sujetándose al reglamento de esta Ley y las normas oficiales correspondientes.

El campo agrícola, huerto, vivero, plantación, aserradero, patio de concentración, recinto, lote o vehículo de transporte del que se haya tomado la muestra, quedará bajo la guarda, custodia y responsabilidad de su propietario o porteador en el mismo lugar o en aquel que éste designe o, en su

defecto, en el que determine la Secretaría, quedando prohibida su movilización o comercialización hasta en tanto se compruebe su inocuidad.

De comprobarse la presencia de una plaga que afecte la sanidad de los vegetales, la Secretaría procederá en los términos del primer párrafo del artículo 30.

Artículo 67.- La Secretaría podrá clausurar hasta por quince días, los viveros, huertos, empacadoras, recintos, almacenes, aserraderos, plantaciones, patios de concentración y cualquier otro establecimiento donde se desarrollen o presten actividades o servicios fitosanitarios, cuando se infrinja lo previsto en los artículos 19, fracciones I, incisos f) al i), II a V y VII, 38, 39 y 60 párrafo segundo de esta ley.

La Secretaría también podrá ordenar que, a costa del infractor, se inmovilicen y, en su caso, destruyan los vegetales, sus productos o subproductos, insumos, semillas, material de propagación o cualquier otro susceptible de diseminar plagas, que se localicen en cualquiera de los establecimientos mencionados en el párrafo anterior.

Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca

Artículo 17. Toda actividad que pueda causar desequilibrio ecológico, siempre que no sea competencia federal, deberá contar con autorización previa de los gobiernos estatal o municipal. Corresponde al gobierno del estado, a través de la secretaria evaluar el impacto ambiental cuando se trate de: obra pública estatal, caminos rurales, industrial del hule y sus derivados, ladrilleras, maquiladoras, alimentarias, textiles, tenerías y curtidurías, de vidrio y sus derivados, obras hidráulicas como almacenamientos pequeños de competencia estatal para riego y control de avenidas, captación de cuerpos de agua para extraer volúmenes considerables de acuerdo a la normatividad de la autoridad federal correspondiente, corredores industriales, exploración, extracción y procesamiento físico de sustancias minerales que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, instalaciones para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, fraccionamientos y unidades habitacionales; desarrollos turísticos estatales y privados; autotransporte público y privado de carácter estatal. Corresponderá al municipio evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades no reservadas a la federación o al estado.

Artículo 18. Quien pretenda realizar una obra o actividad señalada en el artículo 17 de esta ley y considere que el impacto ambiental no causara desequilibrio ecológico, antes de iniciarlas, deberá presentar un informe preventivo para que la autoridad, una vez analizado este, determine si procede la presentación del pronóstico de impacto ambiental. El informe preventivo se formulara conforme a los instructivos que expida la autoridad y deberá contener lo siguiente:

- i. Datos generales de quien pretenda realizar la obra o actividad proyectada y en su caso, de quien hubiese ejecutado los proyectos o estudios previos;
- ii. Descripción de la obra o actividad proyectada, y
- iii. Descripción de las sustancias o productos que vayan a emplearse en la ejecución y los que en su caso se pretenda obtener como resultado de la obra o actividad, incluyendo emisiones a la atmósfera, descargas de aguas residuales y tipo de residuos y procedimientos para su disposición final. La autoridad podrá requerir a los interesados la presentación de información complementaria.

Artículo 19. Para obtener las autorizaciones a que se refiere el artículo 17, los interesados deberán presentar a la autoridad correspondiente un pronóstico de impacto ambiental, que en su caso, deberá ir acompañado de un estudio de riesgo de la obra o actividad y de sus modificaciones que contenga las medidas técnicas preventivas y correctivas, para minimizar los efectos adversos al equilibrio ecológico durante su ejecución, operación normal y en caso de accidente.

Norma Oficial Mexicana Nom-037-Fito-1995, por la que se establecen las especificaciones del proceso de producción y procesamiento de productos agrícolas orgánicos.

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las bases para la certificación de los procesos de producción y procesamiento de productos agrícolas orgánicos, por lo que resulta aplicable a los productos agrícolas vegetales que lleven indicaciones referentes a la producción orgánica.

3.1 Producción orgánica

Para que los productos agrícolas se consideren orgánicos deben producirse de acuerdo a las siguientes consideraciones:

3.1.1 Los límites de separación entre un cultivo orgánico y uno convencional, deben ser como mínimo de 10 metros o mantener una barrera de cultivo vivo durante todo el ciclo, considerando los elementos del entorno, así como las prácticas regionales del cultivo y demás elementos que ayuden a minimizar el posible riesgo de contaminación.

3.1.2 Durante los procesos de producción sólo podrán utilizarse como insumos agrícolas los productos incluidos en el Anexo 5 de productos permitidos.

3.1.3 Podrán utilizarse los insumos establecidos en el Anexo 6 de productos restringidos, siempre y cuando su uso sea autorizado por la Secretaría, cumpliéndose los siguientes requisitos:

a) Si se utiliza para el combate de plagas o enfermedades de los vegetales:

- que sean indispensables contra una plaga o una enfermedad particular para la cual no existan alternativas ecológicas, físicas o de cultivo;
- que las condiciones para su uso excluyan cualquier contacto directo con las semillas, los vegetales o los productos vegetales de uso directo. Sin embargo, en caso de tratamiento de vegetales vivos, podrá tener lugar un contacto directo, pero solamente fuera de la temporada de crecimiento de las partes comestibles, siempre y cuando dicha aplicación no influya de forma indirecta en la presencia de residuos del producto en la partes comestibles, y
- su utilización no produzca ni contribuya a producir efectos adversos sobre el medio ambiente ni tenga como resultado la contaminación del mismo.

b) Si se utilizan fertilizantes o acondicionadores del suelo:

- que sean esenciales para satisfacer requisitos específicos de nutrición de los vegetales o para alcanzar objetivos de acondicionamiento de suelos que no puedan cumplirse mediante las prácticas contempladas en el Anexo 5, y
- que su utilización no produzca efectos adversos para el medio ambiente ni contribuya a su contaminación.

c) Si se emplean en la producción de alimentos:

- que sean indispensables para garantizar la seguridad de los alimentos;
- que sean esenciales para la producción o preservación de tales alimentos, y
- que, de ser posible, sean idénticos a los naturales y no se puedan producir o conservar tales productos alimentarios sin recurrir a estos ingredientes.

3.1.4 Las semillas y el material de reproducción vegetal empleado deben proceder únicamente de vegetales que se cultiven, según lo dispuesto en esta Norma, al menos durante una generación o, cuando se trate de cultivos perennes, durante dos periodos de vegetación, escogiendo la opción más breve.

3.1.5 No obstante lo dispuesto en el anterior punto 3.1.4., cuando no exista disponibilidad comercial y durante un periodo transitorio de 1995-1999 podrán emplearse semillas y material de reproducción vegetal, obtenido de forma distinta a lo dispuesto en la presente Norma, siempre y cuando los usuarios de tales semillas puedan demostrar al organismo de certificación que no existen en el mercado semillas no tratadas de la variedad apropiada de la especie en cuestión.

3.1.6 Se permite el uso de tratamientos no tóxicos para las semillas como: agua caliente, inoculantes para leguminosas y peletizados sin fungicidas.

3.1.7 Cuando lo determine necesario la Secretaría, podrán especificarse los siguientes puntos en relación con cualquier producto incluido en el anexo 6:

a) Descripción detallada del producto.

b) Condiciones de su utilización y las especificaciones necesarias para garantizar que dichos productos no dejen residuos en los productos orgánicos.

3.1.8 El productor debe mantener los registros por escrito y/o documentados que permitan al organismo de certificación determinar el origen, la naturaleza y las cantidades de todas las materias primas compradas, así como el uso de tales materias; además, se deben mantener contabilizadas por escrito y/o documentadas la naturaleza, las cantidades y los consignatarios de todos los productos agrícolas vendidos. Las cantidades vendidas directamente al consumidor se deben contabilizar diariamente.

3.1.9 El productor debe establecer un Plan de Manejo de la Unidad de Producción que comprenda el suelo, agua, biodiversidad, medio ambiente y cultivo orgánico.

3.2.1 Los alimentos deben haber sido cosechados, limpiados, almacenados, transportados, distribuidos, procesados y empacados sin el uso de contaminantes o sin la aplicación de radiaciones artificiales, sabores, colores y conservadores artificiales. El secado, congelado, centrifugado, calentado, fermentación y uso de agua caliente o vapor, son métodos que pueden utilizarse de acuerdo con las necesidades del producto.

3.2.7 Los recipientes y utensilios utilizados en el procesamiento de alimentos deben ser de acero inoxidable o de materiales y hechuras no contaminantes según corresponda a cada tipo de alimentos.

3.2.8 Los contenedores, recipientes, vehículos, equipo e instalaciones deben mantenerse limpios y libres de residuos no orgánicos y otros contaminantes. Se permite el uso de agentes de limpieza biodegradables, como lejía, carbonatos, yodo al 5%, potasa cáustica y permanganato de potasio al 1%.

3.3.1 Del transporte y almacenamiento. Se debe disponer de locales separados para el almacenamiento y transporte de los productos convencionales y orgánicos, salvo el caso en el que los productos orgánicos estén debidamente etiquetados.

- Los recipientes y contenedores que se utilizan en el almacenamiento y transporte de alimentos orgánicos deben estar sellados, de manera que impida la sustitución de su contenido.
- Las áreas de almacenamiento deben ventilarse y protegerse para evitar la entrada de aves, roedores y otras plagas, para minimizar el riesgo de contaminación externa.
- Los productos orgánicos se pueden almacenar en lugares con atmósfera controlada mediante el uso de CO₂, O₂ y N₂.
- Se permite el uso de contenedores, refrigerantes y congeladores con control de temperatura, y agua caliente. Para la limpieza se permite el uso de aspersoras de aire, exposición a la luz del sol y jabones biodegradables.
- Se permite el uso de tierra de diatomeas y se prohíbe el uso de fungicidas y plaguicidas sintéticos en almacenamiento. Debe evitarse la contaminación en todos los puntos del embarque o transporte.
- En caso de que también se transporten y envasen productos convencionales, deben adoptarse las medidas necesarias para garantizar la identificación de los lotes y evitar que puedan mezclarse con productos orgánicos.

3.3.2 Del control de plagas en almacén. Para controlar las plagas en almacén, se deben utilizar únicamente los insumos establecidos en el Anexo 5, en caso necesario pueden emplearse los insumos establecidos en el Anexo 6 y de acuerdo al criterio señalado en el punto 3.1.3 de esta Norma.

Se permite el uso de ultrasonido y luz ultravioleta, así como de trampas mecánicas para roedores sin cebos sintéticos, trampas pegajosas y trampas de feromonas. En el caso de realizarse alguna fumigación o nebulización, no debe haber ningún producto certificado en el mismo cuarto durante la aplicación o antes de 30 días de la fecha de aplicación.

Todas las superficies deben lavarse después del uso de un producto y antes de introducir un producto certificado al área de almacenamiento, comprobar que no existan residuos que puedan comprometer la integridad orgánica del producto. Se prohíbe el uso de radiación y de fumigación en la materia prima y productos, así como la utilización de bromuro de metilo para la fumigación de las plantas productoras, almacenamiento y/o transporte.

3.6.2 Requisitos generales para los productores. Los productores deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Llevar los registros a los que se refieren los puntos 3.1.8, 3.2.9 y 3.2.10.

- b) Aportar descripción completa de la unidad productiva, en la cual se muestren, mediante un plano de las tierras de cultivo que estén bajo las normas de producción orgánica, las instalaciones de producción, envasado, elaboración y las de almacenamiento, así como los registros e información del proceso de producción.
- c) Solicitar la verificación con anticipación para programar la visita en la etapa adecuada de producción que le corresponda (antes de la cosecha para los cultivos anuales y durante la floración a formación del fruto para los cultivos perennes).
- d) Permitir el acceso del verificador a todas las instalaciones y terrenos dedicados al proceso productivo.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y alimentación. Reglas de operación de la alianza para el campo 2001 para los programas de fomento agrícola, de fomento ganadero, de desarrollo rural, de sanidad agropecuaria, (cuarta sección) diario oficial jueves 15 de marzo de 2001.

- Presentar carta compromiso para efectuar las inversiones y labores complementarias que requiera el programa.
- Cumplir con las campañas fitosanitarias que se lleven a cabo en el Estado.
- La documentación que avale la conformación de grupos para la contratación de asistencia técnica especializada.
- Presentar carta-compromiso en la que declare bajo protesta de decir verdad que no ha recibido antes apoyos de la Alianza en el componente solicitado.

d) Lineamientos Específicos

Los subsidios para el establecimiento de los centros de investigación y desarrollo tecnológico y reproductor de material vegetativo, se otorgarán sólo a organizaciones de productores legalmente constituidas, que apruebe el Comité Técnico del Fideicomiso. Los materiales, equipos y estructuras deberán ser nuevos. El material propagativo para la investigación y reproducción deberá tener la certificación sanitaria. El programa sólo apoyará especies no cuarentenadas.

Agricultura bajo ambiente controlado

Objetivo. Promover la reconversión productiva mediante una agricultura intensiva que aliente el uso de invernaderos con riego de alta tecnología, incluyendo los sistemas hidropónicos y técnicas de producción orgánica para incrementar la productividad y mejorar la calidad de los productos agrícolas.

a) *Población Objetivo*. Participan los productores agropecuarios, ejidatarios, colonos, comuneros, pequeños propietarios y asociaciones de productores dedicados a la producción agrícola.

b) *Componentes Generales de Apoyo*. El programa considera el otorgamiento de apoyos gubernamentales Federación-Estado de hasta 60% del costo, para la construcción de invernaderos y la tecnificación de la producción que se realiza en ellos. Los apoyos serán recuperables al programa en tres años con tasa cero de intereses, conforme al procedimiento que establezca el Comité Técnico del Fideicomiso Estatal de Distribución de Fondos.

Para la construcción de invernaderos con superficies máximas de 5,000 metros cuadrados, se otorgarán apoyos federales hasta del 30% del costo del proyecto, con un máximo de \$238,229.00 por unidad de producción.

Para la tecnificación de invernaderos, se otorgarán apoyos de la federación hasta del 30% del costo de un paquete técnico, hasta un máximo de \$127,600.00 a productores con superficies máximas de 5,000 metros cuadrados. Se considera la adquisición de equipo de riego, de calefacción, ventilación y equipos adicionales como mesas de enraizamiento, acolchados, sustrato y trituradora de material vegetativo, entre otros.

Para el Manejo Integrado de Plagas se otorgarán apoyos gubernamentales Federación-Estado de hasta 60% de la inversión o hasta un máximo de \$9,000.00 por unidad de producción, de los cuales la mitad serán aportados por el Gobierno Federal, para la adquisición de equipos de aspersión, trampeo, diagnóstico de plagas y enfermedades; requeridos para la certificación fitosanitaria, siempre y cuando no estén recibiendo apoyos del programa de Sanidad Vegetal.

c) *Requisitos de Elegibilidad*. Los solicitantes deberán presentar la información que de manera particular les requieran los Comités Técnicos de los Fideicomisos, además de la siguiente documentación general:

- Solicitud para participar del beneficio del Programa Agricultura Bajo Ambiente Controlado.
- Acreditar ser productor agropecuario, mediante constancia emitida por la autoridad municipal o por la organización a la que pertenezca.
- Presentar proyecto o propuesta productiva de desarrollo de la unidad de producción, especificando los componentes de apoyo que se requieran.
- El órgano auxiliar del Comité Técnico del fideicomiso Estatal, para este programa, deberá revisar el proyecto o la propuesta productiva y determinar que no hay duplicidad de apoyos con otros programas federales.
- Presentar carta compromiso para efectuar las inversiones y labores complementarias que requiera el programa.
- Cumplir con las campañas fitosanitarias que se lleven a cabo en la región.

- Presentar carta en la que declare bajo protesta de decir verdad, que no ha recibido antes apoyos de la Alianza para la construcción de invernaderos.

d) *Lineamientos Específicos*. Los materiales y equipos que se adquieran con los apoyos del programa deberán ser nuevos. Los apoyos para la construcción de invernaderos se otorgarán por una sola vez.

4.4 Conclusiones del Estudio

- La estructura organizacional y legal de la empresa se consideró que fuera Sociedad Anónima de Capital Variable.
- Los socios tendrán los derechos de acuerdo a su aportación siendo estos: el derecho al voto, reparto de utilidades, convocar a una asamblea, derechos especiales para cada clase, dentro de cada clase las acciones deben conferirse iguales derechos, además se definen las líneas de autoridad, mando y responsabilidad.
- Finalmente se dio a conocer los componentes generales de apoyo por parte del gobierno que podría recibir el proyecto pero que en éste caso no se consideró por no ser una fuente segura de financiamiento del 100%, por el alto costo que esto representa y por el plazo de respuesta (6 meses).
- Se dio a conocer la normativa, lineamientos y regulaciones a los que debe sujetarse el proyecto para su puesta en marcha.

CAPITULO 5 ANALISIS FINANCIERO

En base a la información del estudio de mercado y el estudio técnico se elaborará el estudio económico, el análisis financiero pretende determinar cuál es el monto de los recursos necesarios para la realización del proyecto, los ingresos y costos de la operación de la planta, ésta información servirán de base para la evaluación económica.

5.1 Inversión Inicial

La inversión inicial representa la cantidad de efectivo necesario para la puesta en marcha del proyecto, en éste la inversión total es aportada por los integrantes del proyecto aunque existen apoyos por parte del gobierno para la agricultura como “Alianza para el campo” (ver anexo 7).

Sin embargo para el proyecto como ya se menciona se financiará con recursos propios por lo que no se toma en cuenta el financiamiento a través de “Alianza para el Campo” por no ser un beneficio seguro, además del alto costo y por su largo plazo de respuesta (6 meses) solo se hace referencia como fuente de financiamiento.

Este presupuesto se compone de inversión fija, diferida y capital de trabajo.

La inversión fija comprende la adquisición de todos los activos fijos, es decir los terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas, etc., necesarios para iniciar las operaciones la empresa.

La inversión diferida comprende la adquisición de todos los activos diferidos, es decir la marca, nombres comerciales, contratos de servicios, gastos por capacitación, permisos, trámites y todos los gastos y cargos diferidos que están sujetos a amortización.

El capital de trabajo es la cantidad de dinero para que empiece a funcionar la empresa, es decir financiar la primera producción y venta hasta que el proyecto sea capaz de generar ingresos para cubrir el total de sus costos y gastos, incluye la compra de materia prima, mano de obra directa e indirecta.

Cuadro 24. Presupuesto de inversión inicial

Inversión Inicial		
Concepto	Total	IVA
Activo fijo		
Terreno	60,000.00	
Invernadero	105,000.00	
Construcciones e instalaciones	100,500.00	15,075.00
Equipo de riego y siembra (sist. de riego, sist. de calefacción, estantes, charolas, tambos, bascula)	390,300.00	45,645.00
Herramientas diversas	1,200.00	180.00
Equipo de oficina	12,378.00	1,856.70
Equipo de computo	8,000.00	1,200.00
Equipo de transporte	100,000.00	15,000.00
	777,378.00	
Activo Diferido		
Permisos y trámites	7,000.00	1,050.00
Capital de Trabajo		
Gastos de operación del primer mes	35,000.00	.
TOTAL	819,378.00	80,006.70

5.2 Estructura Financiera

El capital necesario para la realización del presente proyecto es producto de la aportación total de los **10 integrantes del proyecto** donde se pondrá el invernadero para la producción del Forraje Verde hidropónico.

Sin embargo se toma en cuenta la aportación por parte de uno de los integrantes del proyecto con el terreno.

Cuadro 25. Estructura financiera

Concepto	Total
Capital propio	\$899,384.70
Terreno	60,000.00
Aportaciones en efectivo	839,384.70
Total	\$ 899,384.70

Se tomó únicamente capital propio porque el financiamiento es caro, además de no ser seguro y de tener un largo periodo de respuesta.

5.3 Presupuesto de Ingresos y Egresos

5.3.1 Presupuesto de ingresos

Presupuesto de ingresos (en pesos)						
Concepto	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Precio de venta	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Venta de FVH diario	3,603	3,718	3,837	3,962	4,092	4,227
Total	2,882.40	2,974.40	3,069.60	3,169.60	3,273.60	3,381.60
Total anual	\$ 1,052,076.00	\$ 1,085,656.00	\$ 1,120,404.00	\$ 1,156,904.00	\$ 1,194,864.00	\$ 1,234,284.00
Nota. La producción es los 365 días del año ya que el requerimiento de nuestros clientes lo haría un día antes o un día después de los días inhábiles						

5.3.2 Presupuesto de Egresos

Presupuesto de egresos (en pesos)						
Concepto	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Costos						
Requerimiento anual semilla	219,365.00	226,300.00	233,600.00	240,900.00	248,930.00	257,325.00
Costo unitario	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Costo anual de semilla	329,047.50	339,450.00	350,400.00	361,350.00	373,395.00	385,987.50
Mano de Obra	308,425.00	308,425.00	308,425.00	308,425.00	308,425.00	308,425.00
Reposición del plástico del invernadero					6,000.00	
Reposición charolas (10) c/ año*	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Gastos indirectos	142,471.14	144,051.30	145,676.10	148,464.90	100,592.98	96,243.70
Subtotal	780,193.64	792,176.30	804,751.10	818,489.90	788,662.98	790,906.20
Gastos						
Gastos administración y ventas						
Sueldos y salarios	104,390.00	104,390.00	104,390.00	104,390.00	104,390.00	104,390.00
Honorarios	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
Varios (papelería, artículos de limpieza, etc.)	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00	4,800.00
Depreciación	7,550.30	7,550.30	7,550.30	5,950.30	5,150.30	3,750.30
Subtotal	128,740.30	128,740.30	128,740.30	127,140.30	126,340.30	124,940.30
Total	\$ 908,933.94	\$ 920,916.60	\$ 933,491.40	\$ 945,630.20	\$ 915,003.28	\$ 915,846.50
*Por el manejo, ya que a pesar de que el plástico es resistente, se considera que se reemplace cada año 10 charolas.						

5.4 Estados Financieros Pro forma

5.4.1 Estado de Resultados

Estado de resultados (en pesos)						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ventas	1,052,076.00	1,085,656.00	1,120,404.00	1,156,904.00	1,194,864.00	1,234,284.00
Costo de lo vendido	737,229.24	791,119.90	804,097.90	817,695.90	782,012.98	790,184.20
Utilidad bruta	314,846.76	294,536.10	316,306.10	339,208.10	412,851.02	444,099.80
Gtos. de admón y vtas	128,740.30	128,740.30	128,740.30	127,140.30	126,340.30	124,940.30
Utilidad de operación	186,106.46	165,795.80	187,565.80	212,067.80	286,510.72	319,159.50
Utilidad antes del ISR Y PTU	186,106.46	165,795.80	187,565.80	212,067.80	286,510.72	319,159.50
ISR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PTU 10%	0.00	16,579.58	18,756.58	21,206.78	28,651.07	31,915.95
Utilidad neta	\$ 186,106.46	\$ 149,216.22	\$ 168,809.22	\$ 190,861.02	\$ 257,859.65	\$ 287,243.55

5.4.2 Estado de Origen y Aplicación de Recursos

Estado de Origen y Aplicación de Recursos (en pesos)						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Utilidad neta	186,106.46	149,216.22	168,809.22	190,861.02	257,859.65	287,243.55
Depreciación mas amortización	104,342.80	104,342.80	104,342.80	102,742.80	46,392.80	44,992.80
	290,449.26	253,559.02	273,152.02	293,603.82	304,252.45	332,236.35
Aplicaciones						
Incremento en producción en proceso	-42,714.40	-806.40	-403.20	-544.00	-400.00	-472.00
Incremento de semillas	-4,207.00	-133.00	-140.00	-140.00	-154.00	-161.00
IVA a favor		80,006.70				
Flujo generado por la operación	243,527.86	332,626.32	272,608.82	292,919.82	303,698.45	331,603.35
Aportaciones de los socios						
Aportaciones de los socios	899,384.70					
Aportaciones de capital social	899,384.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Inversiones						
Activo Fijo	-777,378.00					
Activo Diferido	-7,000.00					
IVA	-80,006.70					
Flujo generado por las inversiones	-864,384.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo de efectivo						
	278,527.86	332,626.32	272,608.82	292,919.82	303,698.45	331,603.35
Saldo inicial en bancos						
	0.00	278,527.86	611,154.18	883,763.00	1,176,682.82	1,480,381.27
Saldo final en bancos						
	\$ 278,527.86	\$ 611,154.18	\$ 883,763.00	\$ 1,176,682.82	\$ 1,480,381.27	\$ 1,811,984.62

5.4.3 Balance General

Balance General (en pesos)						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ACTIVO CIRCULANTE						
Bancos	278,527.86	611,154.18	883,763.00	1,176,682.82	1,480,381.27	1,811,984.62
Inventarios de Prod. en Proceso	42,714.40	43,520.80	43,924.00	44,468.00	44,868.00	45,340.00
Inventarios de semillas	4,207.00	4,340.00	4,480.00	4,620.00	4,774.00	4,935.00
IVA a favor	80,006.70					
Suma de activo circulante	405,455.96	659,014.98	932,167.00	1,225,770.82	1,530,023.27	1,862,259.62
ACTIVO FIJO						
Terrenos	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00
Construcciones e instalaciones	100,500.00	100,500.00	100,500.00	100,500.00	100,500.00	100,500.00
Invernadero	105,000.00	105,000.00	105,000.00	105,000.00	105,000.00	105,000.00
Equipo de riego y siembra (Sist. de riego, sist. de calefacción, estantes, charolas, tambos, bascula)	390,300.00	390,300.00	390,300.00	390,300.00	390,300.00	390,300.00
Camioneta Nissan	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00
Herramientas diversas	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Mobiliario y equipo de oficina	12,378.00	12,378.00	12,378.00	12,378.00	12,378.00	12,378.00
Equipo de computo	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
Depreciación acumulada	-102,942.80	-205,885.60	-308,828.40	-410,171.20	-455,164.00	-500,156.80
Suma de activos fijos	674,435.20	571,492.40	468,549.60	367,206.80	322,214.00	277,221.20
ACTIVO DIFERIDO						
Inversión diferida	7,000.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00
Amortización acumulada	-1,400.00	-2,800.00	-4,200.00	-5,600.00	-7,000.00	-7,000.00
Suma de activo diferido	5,600.00	4,200.00	2,800.00	1,400.00	0.00	0.00
TOTAL ACTIVO	1,085,491.16	1,234,707.38	1,403,516.60	1,594,377.62	1,852,237.27	2,139,480.82
CAPITAL CONTABLE						
Capital Social	899,384.70	899,384.70	899,384.70	899,384.70	899,384.70	899,384.70
Utilidad del ejercicio	0.00	186,106.46	335,322.68	504,131.90	694,992.92	952,852.57
Utilidad de ejercicios anteriores	186,106.46	149,216.22	168,809.22	190,861.02	257,859.65	287,243.55
TOTAL DE CAPITAL CONTABLE	1,085,491.16	1,234,707.38	1,403,516.60	1,594,377.62	1,852,237.27	2,139,480.82
TOTAL PASIVO MAS CAPITAL	\$1,085,491.16	\$1,234,707.38	\$1,403,516.60	\$1,594,377.62	\$1,852,237.27	\$2,139,480.82

CAPITULO 6 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad del proyecto. Esta evaluación muestra la rentabilidad económica del proyecto, tomando como base los resultados obtenidos de los estados financieros realizados en el capítulo anterior, el resultado mostrará los indicadores para la toma de decisiones mostrando ventajas y beneficios de la puesta en marcha del proyecto o su no aceptación.

Para realizar la evaluación del proyecto existen distintos métodos, pero los más comúnmente utilizados es el Valor Presente Neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y el Período de recuperación de la inversión (PRI).

6.1 Valor Presente Neto (VPN)

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Consiste en invertir los beneficios futuros a su valor presente considerando un porcentaje fijo que representa el valor del dinero en el tiempo.

Los parámetros que se manejan dentro de este método es que si el resultado es negativo significa que la inversión no producirá el rendimiento mínimo aceptado y por lo tanto no es buena opción de inversión. Si el VPN es mayor o igual a cero se acepta y si es menor a cero se rechaza.

De éste método se puede decir:

- Se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios.
- Supone una inversión total de todas las ganancias anuales, lo cual no sucede en la mayoría de las empresas.
- Indica si la rentabilidad real de la inversión supera o no la rentabilidad exigible.
- Puede conducir a tomar malas decisiones puesto que al utilizar el costo de capital se aceptarían proyectos con valores presentes positivos cercanos a cero.
- Su valor depende exclusivamente de la "i" aplicada. Como esta "i" es el costo de capital su valor lo determina el evaluador

Para el cálculo del costo de capital se da de la siguiente manera.

Costo de capital = Tasa de interés a plazo fijo de 28 días²³ + Prima al Riesgo

Costo de capital = 6 % + 6 %

²³ Esta tasa se tomo en base a lo que ofrece una caja de ahorro en inversión a plazo fijo de 28 días.

Costo de capital = 12 %

Cuadro 25. Valor Actual Neto

Año	Flujos de efectivo	Flujos Descontados
2005	278,528	248,685.59
2006	332,626	265,167.67
2007	272,609	194,037.57
2008	292,920	186,155.84
2009	303,698	172,326.66

Con la información anterior y los flujos generados en los estados financieros se obtuvo un valor presente neto de \$ 166,988.63 lo que significa que el proyecto es rentable.

6.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa de descuento que hace que el Valor Presente Neto sea igual a cero. Es la tasa que iguala a la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, es decir la TIR es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos.

Es la tasa que supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

Los parámetros en este método son:

- Si la TIR es igual o mayor que al costo de capital se acepta
- Si la TIR es menor que al costo de capital se rechaza

Cuadro 26. Tasa Interna de Retorno

Años	Flujos Netos de Efectivo	Flujos Descontados
2005	278,528	233,605.52
2006	332,626	233,983.66
2007	272,609	160,836.00
2008	292,920	144,946.12
2009	303,698	126,041.87

Se tiene una TIR de 19.23% que es superior al costo de capital que es de 12% por lo que se acepta el proyecto.

6.3 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

El periodo de recuperación de la inversión es un indicador contable, el cual se entiende como el tiempo durante el cual el capital se recupera, es decir, es el tiempo en que una inversión genera recursos suficientes para igualar el monto de dicha inversión.

De este método se puede decir:

- Indica un criterio adicional para la selección entre distintas alternativas que presenten iguales perspectivas de rentabilidad y riesgo
- Es de gran utilidad cuando el factor más importante de un proyecto es el tiempo de recuperación de la inversión
- No toma en cuenta la rentabilidad del proyecto
- No considera la magnitud de los flujos de efectivo que ocurren después de la amortización

El proyecto se puede recuperar en 4 años 1 mes.

Resumiendo las cifras anteriores se tiene.

Cuadro 27. Resumen de parámetros financieros

Parámetros Financieros	
Costo de capital	12.00%
Inversión inicial	899,384.70
Flujos Actualizados	1,066,373.33
VAN	166,988.63
TIR	19.23%
PRI	4 AÑOS 1 MES

6.4 Análisis de Sensibilidad

Este análisis se realiza para estudiar el rendimiento económico que pudiera tener el proyecto ante variaciones en las condiciones originalmente establecidas como base del proyecto.

Las variaciones que podrían afectar la rentabilidad de la inversión se presentan mediante dos escenarios; un escenario pesimista y un escenario optimista, calculando nuevamente los métodos que nos ayudan para determinar la rentabilidad del proyecto es decir el cálculo del VPN y TIR.

Se toma como base el escenario medio el cual corresponde al volumen de ventas e ingresos realizados a lo largo del proyecto para determinar los escenarios optimista y pesimista.

Cuadro 28. Análisis de escenarios del proyecto.

Escenario	Características	VPN	TIR	Decisión
Optimista	Incremento del 5% en las ventas	149,548.34	19.69	Se acepta
Medio		166,988.63	19.23	Se acepta
Pesimista	Reducción del 5% en las ventas	121,453.22	16.57	Se acepta

Como muestra el esquema anterior ante dos escenarios posibles en donde la variable independiente son las ventas simulando un aumento en el escenario optimista como resultado de abrir mas mercados circunvecinos al distrito, el proyecto se acepta, aun cuando el escenario es pesimista como resultado de reducción de ventas el proyecto se acepta.

Resumiendo los resultados anteriores se puede decir que el proyecto es viable ya que hasta en condiciones donde disminuye la principal variable independiente, el VPN y la TIR están por arriba del costo de capital.

CAPITULO 7 Conclusiones

La hidroponía es una alternativa de siembra dentro de la agricultura tradicional, es un sistema flexible y adaptable a cualquier tipo de clima, ésta alternativa consiste en sembrar plantas (hortalizas, flores, semillas, etc.) en sustratos donde se le hace pasar agua con nutrientes y optimiza recursos financieros, naturales y humanos.

La ganadería generalmente esta enfocada al aumento de cabezas de ganado, descuidando la nutrición del mismo, teniéndose un aumento de cabezas pero con deficiencia nutricional, esto es una disminución de peso en el ganado, disminución de leche o de la calidad de la carne, más propensos a enfermedades, etcétera reflejado en el precio de venta del mismo.

En la región la agricultura de riego y de temporal obtienen rendimientos que están muy por debajo de los potenciales de cada cultivo, unido a que este tipo de agricultura causa un deterioro ambiental progresivo.

Cada día se tiene menos agua en la región destinada para uso agrícola, las alteraciones climáticas hacen más escasa y errática la lluvia para los cultivos, este proyecto optimiza este escaso líquido.

El crecimiento futuro de la agricultura en ambiente controlado depende grandemente del desarrollo de sistemas de producción que sean competitivos en costos con aquellos de agricultura a campo abierto, además de preservar el medio ambiente en lugar de explotarlo.

El uso de Forraje Verde Hidropónico es una alternativa para lograr una ganadería intensiva en donde el ganado esta bien alimentado a precios que permitan competir en el mercado.

La comunidad donde se pretende establecer el invernadero cuenta con todos los requerimientos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, además de ser un punto estratégico de venta por la cercanía con otras ciudades.

El precio del forraje verde hidropónico es muy económico en comparación con el forraje tradicional y se encuentra dentro del rango que los ganaderos están dispuestos a pagar por dicho producto.

El forraje verde hidropónico cuenta con mayor ventaja nutricional para el ganado en comparación con el forraje tradicional.

La estructura propuesta para la puesta en marcha del proyecto es la sociedad anónima.

La implantación del proyecto se presenta como una opción válida y rentable, con posibilidades de crecimiento que permita la creación de una empresa que alienta a una forma diferente de la agricultura del distrito a corto, mediano y largo plazo.

En un momento determinado que no se pueda venderse todo lo pronosticado, el invernadero esta construido para diversificar la producción.

En un escenario tanto optimista como pesimista el proyecto genera rentabilidad para los inversionistas.

La producción del forraje verde hidropónico será una opción para reducir costos de alimentación del ganado o bien para cubrir la demanda insatisfecha del mercado, debido a sus costos de producción bajos reflejado en su precio de venta.

Derivado de las entrevistas el proyecto le interesó al C. Avendaño Arenaza Miguel Ángel como producción para su propia ganadería y esta actualmente en trámites el invernadero, por verlo como una opción para reducir costos de producción.

GLOSARIO

A Boleo: Técnica utilizada en el campo para sembrar o para regar fertilizante utilizando maquinas a boleo sembrando o regando al azar sin uniformidad.

Aeropónicos: Es el cultivo de plantas en contenedores, opacos que a la vez le sirven de soporte y en los cuales están suspendidas las raíces y bañadas en una neblina de solución de nutrientes.

Antitransparente. Material aplicado a las plantas para reducir el grado de respiración. Normalmente son fórmulas plásticas o cerosas que se rocían y que, al secarse, forman una película relativamente impermeable.

Bacteria. Microorganismo de organización no celular, que se multiplica por división o esporulación.

Bancadas. Son soportes o bases hechas de tierra en forma escalonada que se usan en el sistema de riego.

Dióxido de carbono. Combinación de un átomo de carbón con dos átomos de oxígeno.

Cal. Carbonato de calcio. Cal viva que se hace reaccionar con agua usándose esta mezcla para desinfectar.

Clima. Conjunto de condiciones atmosféricas, promedio a largo plazo en una región determinada.

Cloruro Sódico. Sal común.

Compostado. Sistema de fertilización natural para las plantas donde se mezcla desechos y residuos orgánicos con tierra y cal rico en proteínas y minerales para las plantas.

Control biológico. Reducción en la población de los organismos productores de enfermedades por medio de otros organismos vivos.

Cuarentenas: Restricciones a la movilización de mercancías que se establecen en normas oficiales, con el propósito de prevenir o retardar la introducción de plagas en áreas donde no se sabe que existan. Por sus objetivos podrán ser exteriores, si previenen la introducción y presencia de plagas exóticas, o interiores, si retardan la propagación, controlan o erradican cualquier plaga que se haya introducido.

Enfermedades Fungosas o fungosis. Enfermedad que producen los hongos en las plantas.

Estrés Hídrico. Es la falta de agua en las plantas.

Feozem calcánico + cambisol cálcico. Elementos químicos presentes en los suelos muy alcalinos.

Fisiológico. Relacionado con el funcionamiento de los tejidos, órganos y, por tanto, con las funciones vitales de un organismo.

Fitosanitario. Perteneciente o relativo a la prevención y curación de las enfermedades de las plantas.

Fotosíntesis. Es la síntesis de moléculas orgánicas complejas en la planta por efecto de la luz solar.

Germinación. Indicación del crecimiento activo por el embrión que da como resultado la ruptura de las cubiertas seminales y la emergencia de una planta capaz de llevar una existencia independiente.

Horticultura. Cultivo intenso de las plantas (de hortos: huerto y cultura: cultivo).

Humedad relativa. La cantidad de vapor de agua presente en el aire, expresado como porcentaje máximo del vapor de agua que el aire puede mantener a la misma temperatura y presión.

Infeción. Desarrollo de agentes patógenos en los tejidos orgánicos con reacción del organismo frente a ellos y sus toxinas, lo cual origina una enfermedad al organismo atacado.

Lixiviación. Movimiento descendente de los nutrientes o sales a través del perfil del suelo, arrastrado por el agua de éste. La lixiviación involucra la pérdida de nutrientes, pero también puede ser beneficiosa al llevarse del suelo las sales en exceso.

Luminiscencia. Propiedad de emitir luz sin que el cuerpo que la desprende aumente de temperatura, producido por sustancias o cuerpos no incandescentes.

Madurez Fisiológica. Estado de desarrollo completo de órganos y sus funciones de una planta.

Manómetro. Instrumento que sirve para medir la presión atmosférica dentro del invernadero.

Medio Inerte o Sustrato. Es el medio que sustituye a la tierra en el cultivo de plantas por medio de hidropónia.

Nebulizador. Parte de un sistema de riego que distribuye en un diámetro determinado a su alrededor algún líquido a través de neblina, regando de manera uniforme.

Nematodos. Animales que van desde microscópicos hasta varias pulgadas, principalmente en forma de gusanos filiformes insegmentados, que pueden ser parásitos tanto de plantas como de animales.

Nitrificantes. Microorganismo que vive en las raíces de las leguminosas y otras plantas, y tiene la propiedad de transformar y fijar el nitrógeno atmosférico importante para la vida de las plantas ya que determinan la productividad biológica y agrícola.

Plaga: Forma de vida vegetal o animal o agente patogénico, dañino o potencialmente dañino a los vegetales.

Plaguicida: Insumo fitosanitario destinado a prevenir, repeler, combatir y destruir a los organismos biológicos nocivos a los vegetales tales como: insecticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, molusquicidas, nematocidas y rodenticida.

Ph. Acidez o basicidad de un elemento o disolución, cuando se tiene un Ph de 0 a 6 es ácido, cuando tiene un Ph 7 es neutro y cuando tiene un Ph de 8 a 14 es básico.

Plántula. Planta después de la germinación y en el inicio de su desarrollo.

Radícula. Parte del embrión de la planta que al desarrollarse constituye la raíz.

Raíz. Parte vegetativa que fija la planta, absorbe agua y minerales en solución y a menudo almacena alimento.

Sanidad Vegetal. Conjunto de actividades que tienen como finalidad promover y vigilar la observancia de las disposiciones fitosanitarias; diagnosticar y prevenir la diseminación e introducción de plagas de los vegetales, sus productos y subproductos; establecer medidas fitosanitarias; y regular la efectividad biológica, aplicación, uso y manejo de insumos, así como el desarrollo y prestación de actividades y servicios fitosanitarios.

Transgénicos. Genotipos modificados artificialmente que, debido a sus características de multiplicación y permanencia en el ambiente, tienen capacidad para transferir a otro organismo genes recombinantes con potencial de presentar efectos previsibles o inesperados.

Virus. Elementos biológicos compuestos por un ácido nucleico envuelto por una cubierta proteica llamada capsida. Como no posee enzimas, no puede desarrollarse ni multiplicarse por sí mismo, sino que debe hacerlo en el interior de una célula viva, la cual, al ser infectada, orienta sus actividades metabólicas hacia la fabricación de copias idénticas del virus infectante.

Zona radicular. Parte de la planta constituida por las raíces, entendiéndose éstas como la parte vegetativa que fija la planta, absorbe agua y minerales en solución y a menudo almacena alimento.

BIBLIOGRAFÍA

- BACA URBINA, Gabriel. "Evaluación de proyectos de inversión", México, Mac Graw Hill, 1999.
- BASTIDA TAPIA, Aurelio. "Los sustratos hidropónicos materiales para cultivos sin suelo". Serie de publicaciones Agribot, Universidad Autónoma Chapingo, México 2002.
- CISNAL, Pete M. "Investigación de Mercados". México, Mc. Graw Hill, 1986.
- FISHER VEGA, Laura. "Introducción a la investigación de mercados", México, Mc. Graw Hill, 1997.
- GITMAN, Lawrence J. "Administración financiera básica". México, Aria. 1996.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, Abraham. "Formulación y evaluación de proyectos de inversión". ECAFSA, 1988.
- MIRANDA VELÁSQUEZ, Ignacio, Hernández Ortiz Juan. "Hidropónia", Serie de publicaciones Agribot. Universidad Autónoma Chapingo, México 1999.
- MIRANDA VELÁSQUEZ, Ignacio, Gil Vázquez Isaías, Bastida Tapia Aurelio, Reyes Ramírez David Saúl, Hernández Ortiz Juan, Morales Parada Juan y Flores Escobar Georgina. "Manejo de cultivos hidropónicos Bajo invernadero. Curso para técnico y productores". Serie de publicaciones Agribot. Universidad Autónoma Chapingo. México 2003.
- MIRANDA VELÁSQUEZ, Ignacio, Osvaldo Pérez. "Manual de prácticas del curso de Hidroponia". Serie de publicaciones Agribot No.3. Universidad Autónoma Chapingo. México 2002.
- RAMÍREZ ALCAZAR, Luis Oscar. "Hidropónia, perspectivas actuales de desarrollo en México". Serie de Publicaciones Agribot. Universidad Autónoma de Chapingo, México 2000.
- RODRÍGUEZ SUPPO, Florencio. "Fertilizantes Nutrición Vegetal". México, AGT Editor, Primera Edición, México 1982.
- RODRÍGUEZ, S. "Apuntes del Curso Hidroponía básica impartido en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua", México 2003.
- SAMPERIO RUIZ, Gloria. "Hidropónia Comercial", México, Editorial Diana, primera edición, 1999.
- SÁNCHEZ, A. "Una experiencia de Forraje Verde Hidropónico en el Uruguay". Boletín No. 8 Publicado vía Internet por Universidad La Molina Lima Perú.

SÁNCHEZ, F. "Hidroponía, Principios y Métodos de Cultivo". Universidad Autónoma de Chapingo. México 1998.

SAPAG, Nassier Reinaldo. "Fundamentos de preparación y evaluación de proyectos". Ed. Mc. Graw Hill, 1985.

SOLORIO, Heriberto. "Producción de mini hortalizas en invernadero con sustratos". México Memoria 5º simposium internacional de ferti-irrigación, Comité Nacional Mexicano del ICID A.C., Mérida, Yucatán, México, 2000.

Código Fiscal de la Federación

Ley de Sociedades Mercantiles

Páginas Web

<http://www.geocities.com/CollegePark/Dorm/7635/Hidroponia/elem.html>

<http://www.infoagro.com/>

<http://www.geocities.com/CollegePark/Dorm/7635/Hidroponia/main.html>

<http://hidroponico.blogspot.com/>

<http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/modulo1.htm>

http://www.lamolina.edu.pe/FACULTAD/ciencias/hidroponia/boletin1_5/boletin1.htm

<http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/boletin21/default.htm>

<http://www.zoetecnocampo.com/foro/Forum3/HTML/000011.html>

<http://www.rlc.fao.org/>

ANEXOS

Anexo 1

Cuestionario

El presente cuestionario tiene la finalidad de recabar información referente a la demanda potencial del Forraje verde hidropónico así como las principales oferentes del forraje tradicional dentro de la población.

Dicha información recabada será para fines académicos únicamente y se maneja de manera confidencial. Atte. Mariana Espinosa Rodríguez. Tesista de la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

1. ¿Qué tipo de ganado tiene y cuánto aproximadamente (cabezas)?

Vacuno

Bovino

Caprino

Otros: _____

2. ¿Con qué alimenta principalmente a su ganado y en qué proporción?

a) Forraje (zacate)

b) Granos

c) Ambos

3. ¿Usted produce o compra su forraje para su ganado?

Comprarlo

Propio

Ambos

4. En caso de ser propio en qué circunstancias se encuentran.

- Suficientes para mantener mi ganado hasta en épocas de sequía por contar con terrenos de riego (por lo menos una hectárea)
- Regular para mantener mi ganado y en épocas de sequía compro el zacate
- No son suficientes porque mis terrenos son de temporal y compro el zacate en época de sequía
- Por lo regular compro el zacate por carecer de terrenos productivos

5. En caso de comprarlo ¿Qué forrajes y/o suplementos puedo conseguir en el mercado?

6. ¿A dónde y a quién le compra el forraje (zacate)?

7. ¿Por qué se lo compra? Y ¿qué precio paga por el?

8. ¿Cuánto le cuesta trasladarlo a su establecimiento (rancho)? (incluye el flete)

9. ¿Qué tipo de pérdidas tiene al no contar con el forraje?

A) Disminución de la producción de leche

B) Disminución de la producción de carne

C) Disminución del peso del animal

D) Otros: _____

10. Enumere lo que para usted es mas importante al comprar su zacate.

___ Frescura

___ Libre de enfermedades y parásitos

___ Color verde bandera

___ Limpio que no tenga malas hierbas

___ Precio

___ Nutritivo

Anexo 2

Calculo de la muestra

Para sacar la muestra de la población de Nochixtlán para aplicar el cuestionario se hizo el siguiente cálculo:

$$n = \frac{o^2 N p q}{e^2 (N - 1) + o^2 p q}$$

o = nivel de confianza

N = universo o población

p = probabilidad a favor

q = probabilidad en contra

e = error de estimación (precisión en los resultados)

n = número de elementos (tamaño de la muestra)²⁴

Desarrollo de formula:

$$n = ?$$

$$e = 5 \%$$

$$o = 1.96$$

$$p = 50 \%$$

$$q = 50 \%$$

$$N = 1255.50$$

$$n = \frac{3.84 \times 1255 \times .50 \times .50}{(.05)^2 \times (1255 - 1) + 3.84 \times .50 \times .50} = 294$$

n = 294 número de entrevistas

Enseguida calculamos el error de estimación para determinar la precisión realmente obtenida en la investigación.

Fórmula para el cálculo del error de estimación con un 95% de confianza.

²⁴ Introducción a la investigación de mercados Laura Fischer de la Vega.

$$e = \sqrt{\frac{\ddot{o} 2 p q}{N}}$$

Sustituyendo:

$$e = ?$$

$$\ddot{o} = 1.96$$

$$p = 50$$

$$q = 50$$

$$N = 1255$$

$$e = \sqrt{\frac{3.84 * 50 * 50}{1255}}$$

$$e = 2.76$$

Anexo 3

Riego con solución nutritiva.

En el riego se debe incluir la solución nutritiva. La porción ideal es de medio gramo de sales nutritivas por litro de agua, apenas aparecidas las primeras hojas, entre el 4º y 5º día.

Para la producción de Forraje Verde Hidropónico se indica una concentración por cada litro de agua usamos 1.25 mililitros de solución concentrada A y 0.5 mililitros de solución concentrada B.

Fórmula de sales minerales para el Forraje Verde Hidropónico. (Esta solución es para diluirse en 500 litros de agua).

Mineral	Gramos
Nitrato de potasio	83
Fosfato de amonio	18
Cloruro de calcio	72
Sulfato de magnesio	30
Sulfato ferroso	6.5
Nitrato de sodio	40
Sulfato de manganeso	0.5
Sulfato de zinc	0.01
Sulfato de cobre	0.02
Ácido bórico	0.02
Total	250.05

Finalmente cuando se llega a los días finales de crecimiento del Forraje Verde Hidropónico (3 días) el riego se realizará exclusivamente con agua para eliminar todo rastro de sales minerales que pudieran haber quedado sobre las hojas y/o raíces.

En este proyecto no se usará la solución nutritiva ya que como muestra el cuadro siguiente muestra las diferencias entre cultivos de Forraje Verde Hidropónico tratados con solución nutritiva y a los que solo se les trató con agua y contrario a lo esperado, estas últimas muestran menores índices en relación a todos los parámetros analizados. Esto se explica por la presencia de microorganismos (bacterias nitrificantes) que se convierten en un medio rico en nutrientes de fijadoras de nitrógeno a consumidoras del mismo y de otros nutrientes más con lo consecuente pérdida porcentual de proteínas y grasa, es decir los granos se nutren de las reservas almacenadas en ellos mismos, por lo que no es tan necesario fertilizarlas, pero no esta por demás hacerlos si se nota que la semilla no es de buena calidad o porque se nota que la planta no va creciendo adecuadamente.

Contenido Nutricional del forraje verde hidropónico de acuerdo con los días transcurridos desde el inicio del proceso						
Días	Proteínas sin solución nutritiva	Proteínas con solución nutritiva	Grasa sin solución nutritiva	Grasa con solución nutritiva	MS con solución nutritiva	MS sin solución nutritiva
8	14.8	13.9	3.01	2.05	21.30	22.81
10	17.6	14.8	3.05	2.06	22.35	23.02
12	18.1	15.3	2.91	2.27	22.39	23.56
14	19.9	17.1	2.53	1.97	23.52	24.83
16	19.1	17.0	2.34	1.90	23.91	24.99
18	18.6	16.2	2.44	1.53	24.02	25.87
20	17.2	15.9	2.22	1.49	24.92	26.31
Datos aportados por el Grupo de investigación de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua 1999.						

Anexo 4

Insecticidas naturales

El ajo, ají, eucalipto, orégano, apasote, ruda, tabaco y otros tipos de extractos como los de jabón, sirven como repelente.

El agua jabonosa se prepara sobre un recipiente, echar 2 litros de agua y con las manos limpias relavarse dándole vueltas al jabón de lavar ropa dentro del agua durante 3 minutos. El agua debe quedar turbia y se aplica directamente o con atomizador a las hojas y terminales tiernos haciendo la aplicación en horas de la tarde para evitar quemazones, esta aplicación se repite a los 3 días y después 2 veces más con intervalos de 5 días. Luego sólo se repetirá 2 veces más con

intervalos de 5 días. Finalmente sólo se repetirá cada 12 o 15 días. Si persiste la infestación después de 5 días de haber hecho la primera aplicación, agregar al agua jabonosa Té de tabaco que se prepara con 50 colillas o 4 cigarros de tabaco, se disuelve durante 4 horas en 200 mililitros de agua luego se agregan 800 mililitros de agua hirviendo y finalmente 1000 mililitros de agua, el líquido se filtra y se aplica junto con el agua jabonosa mezclando partes iguales.

Para hacer un extracto de ajo se debe pelar y moler todos los dientes de ajo de 3 cabezas tamaño mediano (aproximadamente 30 dientes), hasta formar una papilla o masa blanda, esta masa se vierte en un recipiente y se le agrega agua hirviendo, se guarda el recipiente bien tapado durante 5 días. Después de este tiempo ya se puede usar, se filtran de 3 a 4 cucharadas soperas (30 mililitros aproximadamente) por cada medio litro de agua y se aplica esta solución con un atomizador sobre los cultivos.

Es conveniente ir alternando los diferentes extractos que se preparan de igual manera cada semana para evitar que las plagas no desarrollen tolerancia a dichos extractos.

Otros procedimientos para las plagas son muy similares para la preparación de cualquier otro insecticida natural a base de plantas ya mencionadas; sólo varía la cantidad de material a usar como se muestra a continuación. Cantidades de las plantas:

- Ruda: 50 hojitas
- Apasote: 50 Hojitas
- Eucalipto: 30 hojitas

Procedimiento: moler bien las hojas, agregar 200 mililitros de agua hirviendo, diluir esta mezcla en un litro de agua y filtrar el extracto, dejar enfriar durante 6 horas y aplicarlo al cultivo.

Anexo 5

Productos permitidos

A. Fertilizantes del suelo y vegetales. Alfalfa peletizada y molida, algas marinas y sus derivados, agentes humectantes naturales, arcilla (bentonita, perlita), aserrín de madera, corteza de árbol y residuos de madera, azufre (necesidad reconocida por organismo de control), basalto, carbón vegetal, cenizas de madera, compostes de substratos agotados empleados en el cultivo de hongos y la vermiculita, compostes de desechos domésticos orgánicos, compostes procedentes de residuos vegetales, creta, derivados orgánicos de productos alimentarios y de las industrias textiles, escoria básica, estiércoles de animales producidos en unidades de producción ecológicas, el estiércol de

cerdo sólo se acepta bajo un proceso de composteo, estiércol líquido u orina, guano de murciélago descompuesto, mantillo procedente de lombrices, oligoelementos (boro, cobre, hierro, magnesio, molibdeno, zinc) (necesidad reconocida por el organismo de control), organismos biológicos tales como bacterias y micorrizas, paja, piedra caliza, polvo de cuernos y pezuñas, polvo de huesos, polvo de plumas, polvo de sangre, polvo de rocas, preparaciones homeopáticas, productos animales elaborados procedentes de mataderos e industrias pesqueras, roca de fosfato natural, roca calcinada de fosfato de aluminio, roca de magnesio, roca calcárea de magnesio, sulfato de potasio (necesidad reconocida por organismo de control), sales de epton (sulfato de magnesio), suero de leche, sulfato de magnesio, turba, turba en semilla, macetas y compostas modulares solamente, yeso (sulfato de calcio).

B. Productos para el control de plagas y enfermedades. Aceites vegetales y animales, aceite de parafina, ajo (como extracto vegetal), *bacillus thuringiensis* (las formas líquidas que contienen xileno o destilados de petróleo, están prohibidas), barreras físicas, barreras pegajosas de fuentes naturales, bicarbonato de sodio, bióxido de carbono (su uso es permitido para controlar plagas de post cosecha, en almacenamiento y aplicado al suelo), caldo bordelés, cal, cal hidratada, coadyuvantes de aceites vegetales (deben contener por lo menos 90% de aceite vegetal y sin plaguicidas sintéticos (surfactantes y adherentes)), control biológico, controles culturales y mecánicos, desperdicios o desechos de animales marinos (conchas de cangrejo, camarón), derivados de ácidos húmicos de fuentes naturales, que no contengan agregados sintéticos, extracto botánico de cuasia (*quassia amara*), extractos de insectos, extractos de algas marinas, extractos vegetales, feromonas. obtenidas de fuentes naturales, empleadas en trampas atrayentes de insectos, hidróxido de cobre, jabones potásicos, sódicos o detergentes biodegradables, mezcla de burgundy, polvo de rocas, propóleos, preparados a base de metaldehído que contengan un repulsivo contra las especies animales superiores utilizados en las trampas, preparaciones biológicas, preparaciones homeopáticas, preparaciones a base de piretrinas extraídas de *chrysanthemum cinerariifolium*, preparaciones de *derris elliptica*, preparaciones de *ryanía speciosa*, preparaciones de virus granulosa, preparaciones herbáceas y biodinámicas, polvos minerales, silicato de sodio, selladores de árboles, suero de leche, tierra de diatomáceas, trampas y redes para pájaros, trampas mecánicas para roedores, vinagre.

C. Ingredientes de origen no agrícola. Ácido ascórbico, ácido algínico, ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico, ácido tartárico, agar, alginato potásico, alginato sódico, argón, carbonatos de amoníaco, carbonatos de calcio, carbonatos potásicos, carbonatos de sodio, dióxido de carbono, goma de algarrobo, goma de guar, goma de tragacanto, goma arábica, goma esterculia, o de baraya, lecitina, nitrógeno, oxígeno, pectinas (sin modificar), sulfato de calcio, tartrato de sodio, tartrato potásico,

D. Coadyuvantes de elaboración que pueden emplearse en la (elaboración/preparación) de productos de origen agrícola. Aceites vegetales (agentes engrasadores o liberadores), ácido tánico (agente de filtración), albúmina de clara de huevo, bentonita, caolina, caseína, carbonato de calcio, carbón activado, carbonato de potasio (secado de uvas), cáscaras de avellana, cera de abeja (agente liberador), cera de carnauba (agente liberador), colapez, cloruro de calcio (agente de coagulación), cloruro de magnesio (o "nigari") (agente de coagulación), dióxido de carbono, dióxido de silicio (gel) o solución coloidal, etanol (disolvente), hidróxido de calcio, gelatina, nitrógeno, perlita, preparaciones de microorganismos y enzimas (cualquier preparación de microorganismos y enzimas normalmente empleadas como coadyuvantes de elaboración, con excepción de organismos y enzimas genéticamente modificados), sulfato de calcio (agente de coagulación), talco, tierra de diatomáceas.

Anexo 6

Productos Restringidos

A. Fertilizantes del suelo y vegetales. Ácido giberélico, azufre (aceptable solamente cuando se utiliza como insecticida foliar, fungicida o fertilizante. no se debe aplicar directamente al suelo. prohibido en tratamiento post cosecha), cáscaras de cacao (deben estar libres de residuos tóxicos), compostas con hongos (utilizarse solamente cuando se asegure que están libres de contaminantes), estiércol fresco, micronutrientes (de fuentes naturales. los micronutrientes sintéticos se permiten solamente cuando existen deficiencias importantes en el suelo), sulfato de zinc o hierro (se pueden utilizar solamente en caso de deficiencias), tierra de diatomeas.

B. Productos para el control de plagas y enfermedades. Ácido bórico (no debe usarse en partes comestibles), acolchados plásticos (cubiertas frescas o periódicos), azufre (aceptable solamente cuando se utiliza como insecticida foliar, fungicida o fertilizante. no se debe aplicar directamente al suelo. prohibido en tratamiento post cosecha), cal hidratada, cal sulfatada, cobre, coadyuvantes de aceites de petróleo, cloro, fumigantes de fuentes naturales, harina de semillas de algodón, herbicidas de aminoácidos, hidróxido de cobre, polvo de pieles, quelatos, rotenona, sabadilla, sales de sulfato de magnesio de fuentes naturales, semillas tratadas (se autorizan solamente si no se encuentra otro tipo de semillas), sulfato de potasio.

Anexo 7

Financiamiento.

En el ámbito de los servicios financieros, está en vigor una serie de instituciones y programas para la canalización de recursos al sector rural. A continuación se señalan los principales instrumentos que operan en las instituciones vinculadas al sector rural.

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). Es una entidad financiera de segundo piso del Gobierno para la canalización de recursos crediticios y otorgamiento de servicios integrales de apoyo al sector rural y pesquero. Los principales servicios colaterales al crédito son el de garantía, sistema de estímulos a la banca, servicio de reembolso por asistencia técnica integral, capacitación, transferencia de tecnología, administración del riesgo, asistencia técnica e información especializada. Dentro de los estímulos sobresale el Programa de Crédito por Administración (PROCREA), cuyo propósito es otorgar financiamiento a tasa preferenciales a los agentes económicos del sector rural y pesquero, que por el tamaño de sus negocios no son atendidos por la banca comercial.

Programa Nacional de Apoyo para las Empresas de Solidaridad (FONAES). Promueve el desarrollo de proyectos productivos de grupos sociales organizados que viven en situación de pobreza extrema, con el fin de impulsar y fortalecer sus capacidades y potencialidades, y propiciar su incorporación al desarrollo social. Este programa visualiza el desarrollo de empresas sociales en sus aspectos de producción, organización, administración y comercialización, poniendo énfasis en los procesos de capitalización, asistencia técnica, seguimiento y control de los proyectos apoyados. Los instrumentos que opera son:

- Capital de Trabajo Solidario. Se otorga para complementar el capital de trabajo necesario para el desarrollo de un proyecto productivo que genere oportunidades de ingreso y empleo.
- Capital de Riesgo solidario. Se otorga a una empresa social legalmente constituida para crear, ampliar, reactivar o consolidar un proyecto a través de un convenio de concertación.
- Impulso productivo a la Mujer. Apoya a grupos conformados exclusivamente por mujeres de áreas rurales, urbanas y suburbanas con viabilidad económica para el fortalecimiento de sus procesos de producción, transformación y comercialización de sus productos.
- Fortalecimiento Empresarial para Capitalización. Es una aportación solidaria que permite fortalecer el proceso de formación de capital productivo y de organización, para potenciar la actividad productiva de grupos con posibilidades de generar un desarrollo regional.

- Apoyo Financiero a Microempresas. Aportación en beneficio de microempresas con viabilidad económica de los sectores industrial, comercial y de servicios, para el fortalecimiento de sus procesos de producción, transformación y comercialización de sus productos.
- Cajas Solidarias. Son entidades de ahorro y crédito fundamentalmente rural, orientadas a impulsar la actividad productiva, generar empleos y elevar el nivel de vida de sus asociados. Tienen por objeto captar ahorro y otorgar préstamos, a la vez que son administradas de manera autogestionaria y mediante la organización democrática de sus socios. Adicionalmente operan apoyos indirectos en forma de recursos económicos que FONAES otorga a instancias financieras (fideicomisos) para que éstas los canalicen a la población objetivo; los fondos constituidos cubren necesidades de financiamiento, garantías, inversión y reinversión.

Fondo de Capitalización e Inversión Rural (FOCIR). Tiene como misión impulsar la capitalización del sector rural y fomentar la formación de agroasociaciones para la producción primaria, agroindustrial y de servicios. El esquema básico para apoyar proyectos productivos del sector rural, es el de alianzas estratégicas entre productores e inversionistas. Sus productos son: participación accionaria minoritaria y temporal, servicios complementarios de asesoría y consultoría especializada por proyecto y para el diseño, organización y puesta en marcha de asociaciones de producción rural y agroindustrial con seguridad y equidad para las partes, vinculación institucional como respaldo complementario a los apoyos de Bancomext, Fira y Nafin, Asesoría a promotores y organizaciones campesinas para la integración de sus proyectos de inversión y servicios de ingeniería financiera para integrar paquetes financieros a la medida.

Fideicomiso de riesgo Compartido (FIRCO). Opera programas estratégicos y de contingencia y promueve agronegocios con un enfoque integral y de cadena articulando instrumentos de fomento públicos y privados, para mejorar la capacidad productiva en el medio rural, generar mayores oportunidades de empleo e ingreso, reducir los desequilibrios regionales, preservar el medio ambiente y crear una sociedad rural con mayor desarrollo humano. En este contexto el FIRCO dispone de instrumentos enmarcados en su Programa del Fondo de Riesgo Compartido para el Fomento de Agronegocios (FOMAGRO) cuyo objetivo es fomentar el desarrollo de agronegocios nuevos o ya constituidos, con visión de mercado y mejorando su inserción en las cadenas producción-consumo, desarrollando capacidades empresariales, impulsando sinergias y alianzas estratégicas, así como la incorporación de tecnologías modernas y la prestación de servicios financieros pertinentes, para generar alternativas económicamente sostenibles de empleo e ingreso, preferentemente en el medio rural y con una retención mayor del precio final pagado por el consumidor, en beneficio de los productores.

Existen otros programas de alianza para el campo.

Fomento Agrícola	Objetivos
Fomento al Reordenamiento de la producción	Promover el desarrollo de una estructura de cultivos orientada a satisfacer necesidades del mercado.
Fomento a Cultivo agroindustriales	Incrementar la rentabilidad y la superficie dedicada a la producción de cultivos agroindustriales.
Manejo integral de Suelo y agua	Impulsar la producción y la productividad agrícola mediante un uso racional y eficiente de los recursos suelo y agua, promoviendo una cultura de protección, conservación y mejoramiento de los mismos.
Tecnificación de la producción	Promover la capitalización del sector a través de obras de infraestructura productiva y de servicios y de la adquisición de maquinaria y equipo, que haga eficiente la producción e incorporarle valor agregado al producto primario.
Fomento a la Producción Hortícola y Ornamental	Impulsar la producción y productividad de los cultivos hortícolas y ornamentales de alta densidad económica.
Fomento Frutícola	Impulsar la producción y productiva de los cultivos frutícolas.
Programa de Apoyo a los Proyectos de Inversión Rural	Fomenta la inversión en bienes de capital de la población rural elegible a través del apoyo para la puesta en marcha de proyectos productivos que posibiliten la aplicación de tecnologías apropiadas, la reconversión productiva, el acopio, acondicionamiento y transformación para fortalecer la comercialización de la producción primaria, la generación de empleo rural y de servicios, así como su posicionamiento en los mercados.

Fuente. CADER 01 Huajuapán de León.

Los requisitos mínimos necesarios para que den el financiamiento de “Alianza para el Campo” son:

- Solicitud única de Alianza.
- Relación de los miembros del grupo (mínimo 5).
- Constancia Municipal de actividad preponderante.
- Acta constitutiva del grupo.
- Copia del CURP o constancia de origen y vecindad del representante legal.
- Copia de credencial de elector de los miembros del grupo.
- Carta compromiso.
- Perfil del proyecto de inversión.
- Croquis de ubicación del proyecto.
- 3 Cotizaciones.
- Ficha técnica.

Anexos del estudio financiero

Insumos (por un mes)						
Concepto	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Agua	432.72	446.40	460.80	475.20	491.04	507.60
Electricidad	400.00	400.00	400.00	450.00	450.00	450.00
Semillas	27,045.00	27,900.00	28,800.00	29,700.00	30,690.00	31,725.00
Cal	75.00	75.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Periódico	1,803.00	1,860.00	1,920.00	1,980.00	2,046.00	2,115.00
Teléfono y Fax	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Plástico negro	603.00	621.00	642.00	660.00	684.00	705.00
Combustible	1,000.00	1,100.00	1,200.00	1,300.00	1,400.00	1,500.00
Gas	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Detergente, cloro, estropajos o esponjas	600.00	600.00	600.00	650.00	650.00	650.00
Total	\$ 32,708.72	\$ 33,752.40	\$ 34,862.80	\$ 36,055.20	\$ 37,251.04	\$ 38,492.60

Insumos anual						
Concepto	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Agua	5,192.64	5,356.80	5,529.60	5,702.40	5,892.48	6,091.20
Electricidad	4,800.00	4,800.00	4,800.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00
Semillas	324,540.00	334,800.00	345,600.00	356,400.00	368,280.00	380,700.00
Cal	900.00	900.00	1,080.00	1,080.00	1,080.00	1,080.00
Periódico	21,636.00	22,320.00	23,040.00	23,760.00	24,552.00	25,380.00
Plástico negro (año)	7,236.00	7,452.00	7,704.00	7,920.00	8,208.00	8,460.00
Teléfono y Fax	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Combustible	12,000.00	13,200.00	14,400.00	15,600.00	16,800.00	18,000.00
Gas	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Detergente, cloro, estropajos o esponjas	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,800.00	7,800.00	7,800.00
Total	\$ 392,504.64	\$ 405,028.80	\$ 418,353.60	\$ 432,662.40	\$ 447,012.48	\$ 461,911.20

Costo unitarios variable por orden de producción 2005			
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Maíz	601 kilos	1.50	901.50
Cal	2.50 kilos	30.00	75.00
Plástico	120.20 mts.	5.00	601.00
Periódico	12.02 kilos	5.00	60.10
Subtotal			1,637.60
Mano de obra			845.00
Total			\$ 2,482.60

Costo unitarios variable por orden de producción 2008			
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Maíz	660 kilos	1.50	990.00
Cal	3.00 kilos	30.00	90.00
Plástico	132 mts.	5.00	660.00
Periódico	13.20 kilos	5.00	66.00
Subtotal			1,806.00
Mano de obra			845.00
Total			\$ 2,651.00

Costo unitarios variable por orden de producción 2006			
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Maíz	620 kilos	1.50	930.00
Cal	2.50 kilos	30.00	75.00
Plástico	124.20 mts.	5.00	621.00
Periódico	12.40 kilos	5.00	62.00
Subtotal			1,688.00
Mano de obra			845.00
Total			\$ 2,533.00

Costo unitarios variable por orden de producción 2009			
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Maíz	682 kilos	1.50	1,023.00
Cal	3.00 kilos	30.00	90.00
Plástico	136.80 mts.	5.00	684.00
Periódico	13.60 kilos	5.00	68.00
Subtotal			1,865.00
Mano de obra			845.00
Total			\$ 2,710.00

Costo unitarios variable por orden de producción 2007			
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Maíz	640 kilos	1.50	960.00
Cal	3.00 kilos	30.00	90.00
Plástico	128.40 mts.	5.00	642.00
Periódico	12.80 kilos	5.00	64.00
Subtotal			1,756.00
Mano de obra			845.00
Total			\$ 2,601.00

Costo unitarios variable por orden de producción 2010			
Concepto	Cantidad	Costo unitario	Total
Maíz	705 kilos	1.50	1,057.50
Cal	3.00 kilos	30.00	90.00
Plástico	141 mts.	5.00	705.00
Periódico	14.10 kilos	5.00	70.50
Subtotal			1,923.00
Mano de obra			845.00
Total			\$ 2,768.00

Presupuestos de compra						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Requerimientos de semillas	329,047.50	339,450.00	350,400.00	361,350.00	373,395.00	385,987.50
Mas inventario final	4,207.00	4,340.00	4,480.00	4,620.00	4,774.00	4,935.00
Menos inventario inicial	0.00	4,207.00	4,340.00	4,480.00	4,620.00	4,774.00
Compras	\$ 333,254.50	\$ 339,583.00	\$ 350,540.00	\$ 361,490.00	\$ 373,549.00	\$ 386,148.50

Cédula de mano de obra										
Cantidad	Concepto	Sueldo unitario	diario	Costo 30% social	SDI a pagar unitario	SDI Total	Salario anual	Aplicación a Producción	Aplicación a Administración y ventas	
1	Gerente General		130.00	39.00	169.00	169.00	61,685.00			61,685.00
1	Auxiliar administrativo		90.00	27.00	117.00	117.00	42,705.00			42,705.00
1	Responsable de Prod.		110.00	33.00	143.00	143.00	52,195.00	52,195.00		
2	Respon. De siembra		90.00	27.00	117.00	234.00	85,410.00	85,410.00		
2	Respon. De cultivo		90.00	27.00	117.00	234.00	85,410.00	85,410.00		
2	Respon. De cosecha		90.00	27.00	117.00	234.00	85,410.00	85,410.00		
	Total							\$ 308,425.00		\$ 104,390.00
	Honorarios									
1	Contador *						12,000.00			12,000.00
1	Asesoría Técnica *									1,000.00
	Total									\$ 13,000.00

No. de personas: 9

*Estas personas solo se contarán en staff por contratar sus servicios profesionales, pagándole por ello también en el primer año se cuenta con gastos de capacitación

Se consideró un 30% de costo social el cual incluye: IMSS, Infonavit, Aguinaldo, Vacaciones, Prima vacacional, Afore.

Cédula de Gastos Indirectos (en pesos)						
Concepto	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Depreciación	96,792.50	96,792.50	96,792.50	96,792.50	41,242.50	41,242.50
Reposición de charolas	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00
Cambio de plástico del invernadero					6,000.00	
Agua	5,192.64	5,356.80	5,529.60	5,702.40	5,892.48	6,091.20
Electricidad	4,800.00	4,800.00	4,800.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00
Teléfono y fax	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Varios (Plástico negro, detergente, cloro, estropajos o esponjas)	14,436.00	14,652.00	14,904.00	15,720.00	16,008.00	16,260.00
Combustible	12,000.00	13,200.00	14,400.00	15,600.00	16,800.00	18,000.00
Gas	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Total	\$ 142,471.14	\$ 144,051.30	\$ 145,676.10	\$ 148,464.90	\$ 100,592.98	\$ 96,243.70

Cédula de Amortización							
Concepto	Monto	Tasa	2005	2006	2007	2008	2009
Acta constitutiva	2,000.00	20%	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Escritura	5,000.00	20%	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
Total	\$ 7,000.00		\$ 1,400.00				

Cédula de Depreciación								
Concepto	Monto de la inversión	Tasa de depreciación	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Gastos de Administración y Ventas								
Equipo de oficina	12,378.00	10%	1,237.80	1,237.80	1,237.80	1,237.80	1,237.80	1,237.80
Equipo de computo	8,000.00	30%	2,400.00	2,400.00	2,400.00	800.00		
Construcción	50,250.00	5%	2,512.50	2,512.50	2,512.50	2,512.50	2,512.50	2,512.50
Total	\$ 70,628.00		\$ 6,150.30	\$ 6,150.30	\$ 6,150.30	\$ 4,550.30	\$ 3,750.30	\$ 3,750.30
Gastos de Producción								
Terreno	60,000.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Construcciones e instalaciones	50,250.00	5%	2,512.50	2,512.50	2,512.50	2,512.50	2,512.50	2,512.50
Camioneta Nissan	100,000.00	25%	25,000.00	25,000.00	25,000.00	25,000.00	0.00	0.00
Invernadero	105,000.00	10%	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00	10,500.00
Sist. de riego	60,000.00	10%	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Sist. de calefacción	26,000.00	15%	3,900.00	3,900.00	3,900.00	3,900.00	3,900.00	3,900.00
Estantes	180,000.00	10%	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00
Charolas	120,200.00	25%	30,050.00	30,050.00	30,050.00	30,050.00	0.00	0.00
Tambos	2,000.00	25%	500.00	500.00	500.00	500.00	0.00	0.00
Báscula	2,100.00	10%	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
Herramientas diversas	1,200.00	10%	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Total	\$ 706,750.00		\$ 96,792.50	\$ 96,792.50	\$ 96,792.50	\$ 96,792.50	\$ 41,242.50	\$ 41,242.50
Total depreciación	\$ 777,378.00		\$102,942.80	\$102,942.80	\$102,942.80	\$101,342.80	\$ 44,992.80	\$ 44,992.80

Cédula de costo de producción de lo vendido						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Inventario Inicial	0.00	4,207.00	4,340.00	4,480.00	4,620.00	4,774.00
(+)Compras	333,254.50	339,583.00	350,540.00	361,490.00	373,549.00	386,148.50
(-)Inventario Final	4,207.00	4,340.00	4,480.00	4,620.00	4,774.00	4,935.00
Materia prima utilizada	329,047.50	339,450.00	350,400.00	361,350.00	373,395.00	385,987.50
(+) MO directa	308,425.00	308,425.00	308,425.00	308,425.00	308,425.00	308,425.00
(+) Gastos indirectos	142,471.14	144,051.30	145,676.10	148,464.90	100,592.98	96,243.70
Costo de producción	779,943.64	791,926.30	804,501.10	818,239.90	782,412.98	790,656.20
+ Inventario Inicial de producción en proceso	0.00	42,714.40	43,520.80	43,924.00	44,468.00	44,868.00
- Inventario Final de producción	42,714.40	43,520.80	43,924.00	44,468.00	44,868.00	45,340.00
Costo de ventas	\$ 737,229.24	\$ 791,119.90	\$ 804,097.90	\$ 817,695.90	\$ 782,012.98	\$ 790,184.20

ANEXO JURIDICO

Ley de Impuesto sobre la Renta

Art. 81. Las personas morales a que se refiere este Capítulo cumplirán con las obligaciones establecidas en esta Ley, aplicando al efecto lo dispuesto en la Sección I del Capítulo II del Título IV de esta ley.

II. Para calcular y enterar el impuesto del ejercicio de cada uno de sus integrantes, determinarán la utilidad gravable del ejercicio aplicando al efecto lo supuesto en el artículo 130 de esta ley. A la utilidad gravable determinada en los términos de esta fracción, se le aplicará la tarifa del artículo 177 de esta Ley, tratándose de personas físicas o la tasa establecida en el artículo 10 de la misma, tratándose de personas morales

Tratándose de contribuyentes de éste capítulo que se dediquen exclusivamente a las actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras o silvícolas, reducirán el impuesto determinado conforme a la fracción II de este artículo en un 42.88%

Último párrafo. Las personas morales que se dediquen exclusivamente a las actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas o pesqueras, no pagarán el impuesto sobre la renta por los ingresos provenientes de dichas actividades hasta por un monto, en el ejercicio, de veinte veces el salario mínimo general correspondiente al área geográfica del contribuyente, elevado al año, por cada uno de sus socios o asociados siempre que no exceda, en su totalidad, de 200 veces el salario mínimo general, elevado al año. Tratándose de ejidos y comunidades, no será aplicable el límite de 200 veces el salario mínimo. Las personas morales a que se refiere éste párrafo podrán adicionar al saldo de su cuenta de utilidad fiscal neta del ejercicio que se trate, la utilidad que corresponda a los ingresos exentos.

Art. 109. No se pagara impuesto sobre la renta por la obtención de los siguientes ingresos:

XXVII. Los provenientes de actividades agrícolas, ganaderas, silvícolas o pesqueras, siempre que en el año de calendario los mismos no excedan de 40 veces el salario mínimo general correspondiente al área geográfica del contribuyente elevado al año. Por el excedente se pagará el impuesto en los términos de esta Ley.

Art. 83. RISR Los contribuyentes dedicados a las actividades agrícolas, silvícolas, ganaderas o de pesca que cumplan con sus obligaciones fiscales en los términos del Título II, Capítulo VII o Título IV, Capítulo II, Secciones I o II de la Ley, podrán aplicar la reducción del 50% del impuesto establecida en el artículo 81, penúltimo párrafo de la Ley, en los pagos provisionales de dicho impuesto.

Ley del Impuesto al Valor Agregado.

Art. 2-A. El impuesto se calculará aplicando la tasa del 0% a los valores a que se refiere esta Ley, cuando se realicen los actos o actividades siguientes:

4. Saborizantes, microencasuplados y aditivos alimenticios.

g). Invernaderos hidropónicos y equipos integrados a ellos para producir temperatura y humedad controladas o para proteger los cultivos de elementos naturales, así como equipos de irrigación.

