

Acua-Dinamyc

NOMBRE DEL PROYECTO

MÓDULO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SUSTENTABLE

INSTITUCIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL BICENTENARIO (Carr. estatal Silao-Romita
km 2 col. San Juan de los Duran Silao Gto.C.P.36283, Tel. (472) 723 87 00)

ASESOR

M.A. Martínez Rodríguez Olga Karina

ESTUDIANTE

Arellano Aranda José Jacobo

Silao De La Victoria, Gto. A 17 De Septiembre Del 2016.

- **Antecedentes**

Es una verdad inapelable que el dicho de AGUA ES VIDA, es la base de nuestro proyecto ya que no le podemos dar mayor o menor importancia a cualquiera de los eslabones de la cadena alimenticia, que conforman los ecosistemas, incluyendo al hombre. Por esta razón es necesario eficientizar el uso del agua en los esquemas productivos, haciendo que este vital líquido circule de manera cíclica entre dos o más producciones, así se estaría produciendo alimento para el hombre de forma sustentable, resaltando el punto ambiental, dándole un uso adecuado al agua y produciendo alimento de buena calidad y disponible, desde el punto de vista económico, ya que esta propuesta no demanda un elevado costo de inversión y producción, por último el punto de vista social ya que este proyecto ayuda a generar alimento de autoconsumo ayudando al sector más desprotegido de la sociedad, zonas marginadas con alto índice de desnutrición, ya que este es actualmente el primer problema a nivel nacional.

La acuaponia es un sistema de producción de alimentos que incluye la incorporación de dos o más componentes —peces y vegetales o plantas—, en un diseño basado en la recirculación de agua. El principio básico radica en el aprovechamiento de la energía del sistema para utilizar diferentes formas por los componentes comerciales que desean producirse. Los avances tecnológicos en estos sistemas, estimularon el interés en la acuaponia como un medio potencial para incrementar los ingresos mientras se utilizan algunos de los productos de desecho (Rakocy, 1999).

Esta actividad está ganando atención como un sistema biointegrado de producción de alimentos, y que podría realizarse en los sistemas de circulación cerrados de la acuicultura. En este sistema, las raíces de las plantas y las rizo bacterias remueven los nutrientes del agua. Estos nutrientes son generados por las heces de los peces, que podrían ser contaminantes, pero al momento que se juntan actúa como una ayuda para las plantas, ya que continuamente los desechos pueden aprovecharse y obtener ganancia de estos. Sólo una fracción del alimento para los

peces —20 a 30%— [Church y Pond, 1982], se metaboliza e incorpora como tejido, mientras que el resto (excreción, alimento no consumido y diluido), se utiliza como nutriente para el crecimiento de las plantas; éstas pueden ser vegetales, frutas o flores [Rakocy, 1989]

La acuaponía brinda cuatro grandes ventajas que proporciona:

1. Reusó de agua
2. Eficiencia de espacio y producción
3. Bioseguridad, no permitiendo el ingreso de parásitos o bacterias que dañen a las producciones.
4. Ecológicamente sustentable

Para lograr la sustentabilidad en las producciones acuaponicas, es necesario intensificar los cultivos, valiéndose de tecnologías como los sistemas de recirculación de agua (SRA) y tratamiento de la misma, optimizando un recurso tan valioso. La utilización de la tecnología SRA, tiene como ventajas: un monitoreo y control constante de las variables físico-químicas y sanitarias del agua, producciones de altas densidades.

En regiones templadas se han desarrollado sistemas de recirculación para el cultivo de la tilapia durante todo el año bajo condiciones controladas (FAO, 2006).

Para ayudar a reducir el problema de calidad de agua y recambios, se integrara Biofloc en el estanque de peces, este sistema fue desarrollado para el control ambiental sobre la producción y prevenir la introducción de enfermedades, en lugares en donde se práctica formas de acuicultura más intensiva. Son agregados de micro algas, bacterias, protozoos y otras clases de materia orgánica particulada como las heces y el alimento no consumido. Los Biofloc proveen dos servicios críticos: (Panorama acuícola, 2013)

a). Tratan los desechos. Estos sistemas pueden operar con una tasa de recambio de agua baja (0.5 a 1% / día), lo cual permite minimizar la tasa de recambio de agua.

b). Proveen de alimento para los peces, evitando la compra de alimento comercial para su desarrollo.

- **Objetivos generales y específicos**

Objetivo General

- Comercializar el modelo de producción agropecuario sustentable, donde se integren los elementos básicos de autoconsumo, recirculación de agua y conocimientos de plantas medicinales, así como, producción de gas metano por medio de un biodigestor y captación de agua pluvial.

Objetivos Específicos

- Producir lechuga hidropónica (raíz Flotante) y peces tilapia (*Oreochromis Niloticus*) en un mismo sistema, y producir chile serrano, rábano y jitomate sobre tezontle (Sustrato inerte), formando simbiosis en todas las producciones.
- Producir plantas medicinales en hidrogel y difundir sus beneficios, para no
- Dar a conocer este prototipo (Funcionamiento, resultados y beneficios de cada una de las producciones), en comunidades rurales con un grave índice de marginalidad.

- **Justificación**

Actualmente uno de los grandes problemas que se presentan a nivel mundial es la escasez de agua potable, aunado a esta problemática se agrega el mal uso que se le da, especialmente en el sector primario. Según INEGI (2006), el sector primario representa el 77%, de pérdida por evaporación y lixiviación, esto es causado por la falta de tecnificación en los campos mexicanos, al no contar con la infraestructura hidro agrícola.

La falta de recurso financiero y la poca capacitación que reciben los productores agrícolas, ganaderos y pesqueros, agravan el problema de escasez de agua. Como

consecuencia de lo anterior es conveniente usar técnicas innovadoras que faciliten el aprovechamiento del agua y dar a la población la seguridad alimentaria, mejorando su calidad de vida. El sector de la población más afectada por la escasez de agua y alimento, es vulnerable a la desnutrición, enfermedades y falta de servicios primario, que es necesario combatir de forma sustentable aliándose gobierno-población-centros de investigación- sector empresarial.

- **Metodología**

Para este proyecto se construye una estructura de metal que brinda soporte al Módulo de producción agropecuario sustentable, esta estructura consta de cuatro fases:

En la primera fase (superior): Se encuentra las plantas medicinales (**Altamisa, yerbabuena, Cedrón, Ruda, Menta, Tomillo, Albacara, Vaporu, Mejorana y Romero**), están puestas en una malla de metal y sostenidas con alambre. Para favorecer su sostén e hidratación y aireación se colocaron en hidrogel (Gama de polímeros aniónicos de poliácridamida súper absorbentes. Son copolímeros reticulados de acrilato de potasio y acrilamida, que son insolubles en agua).

La segunda fase (intermedia): En esta fase se utiliza la mitad de un barril, este proporciona la base para la incorporación del sustrato, dividido en dos partes: en la inferior se utiliza tezontle (sustrato inerte, roca de origen volcánico) y en la parte superior se utiliza una almohadilla rellena de polietileno reciclado. Las plántulas colocadas en el sustrato son chile (*Capssicum annum*), rábano (*Raphanus sativus*) y jitomate (*lycopersicum esculentum*), estos cultivos se adaptan a la producción acuaponica por sus características botánicas y fisiológicas.

Para el riego de los cultivos se colocó en la parte superior una tubería con orificios que se encargaran del riego de las plántulas, proveniente del agua donde se mantiene la producción acuícola (parte inferior). Esta agua de riego se filtra a la parte inferior donde es colectada gracias a la estructura y es filtrada con una malla, para que pase por una manguera al estanque de peces y se cumpla la recirculación de este líquido.

La tercera fase (inferior): Está conformada por el estanque de peces, que tiene la capacidad para soportar 70 litros de agua y 4 peces hasta una talla de 250gr. El pez a utilizar para ser engordado es tilapia (*Oreochromis Niloticus*), cuyas características son: Es una especie tropical que prefiere vivir en aguas someras. Las temperaturas letales son: inferior 12 °C y superior 42 °C, en tanto que las temperaturas ideales varían entre 31 °C. Es omnívoro, se alimenta de fitoplancton, perifiton, plantas acuáticas, pequeños invertebrados, fauna béntica, desechos y capas bacterianas asociadas al detritus. Esta especie es la más consumida a nivel nacional debido a su alto contenido proteico, altos niveles de O- mega3 y su esquisito sabor. También se le suman características como su gran producción de heces que ayudan a la fertilización en los sistemas hidróponicos (favorece la absorción de amonio en el sistema radicular)

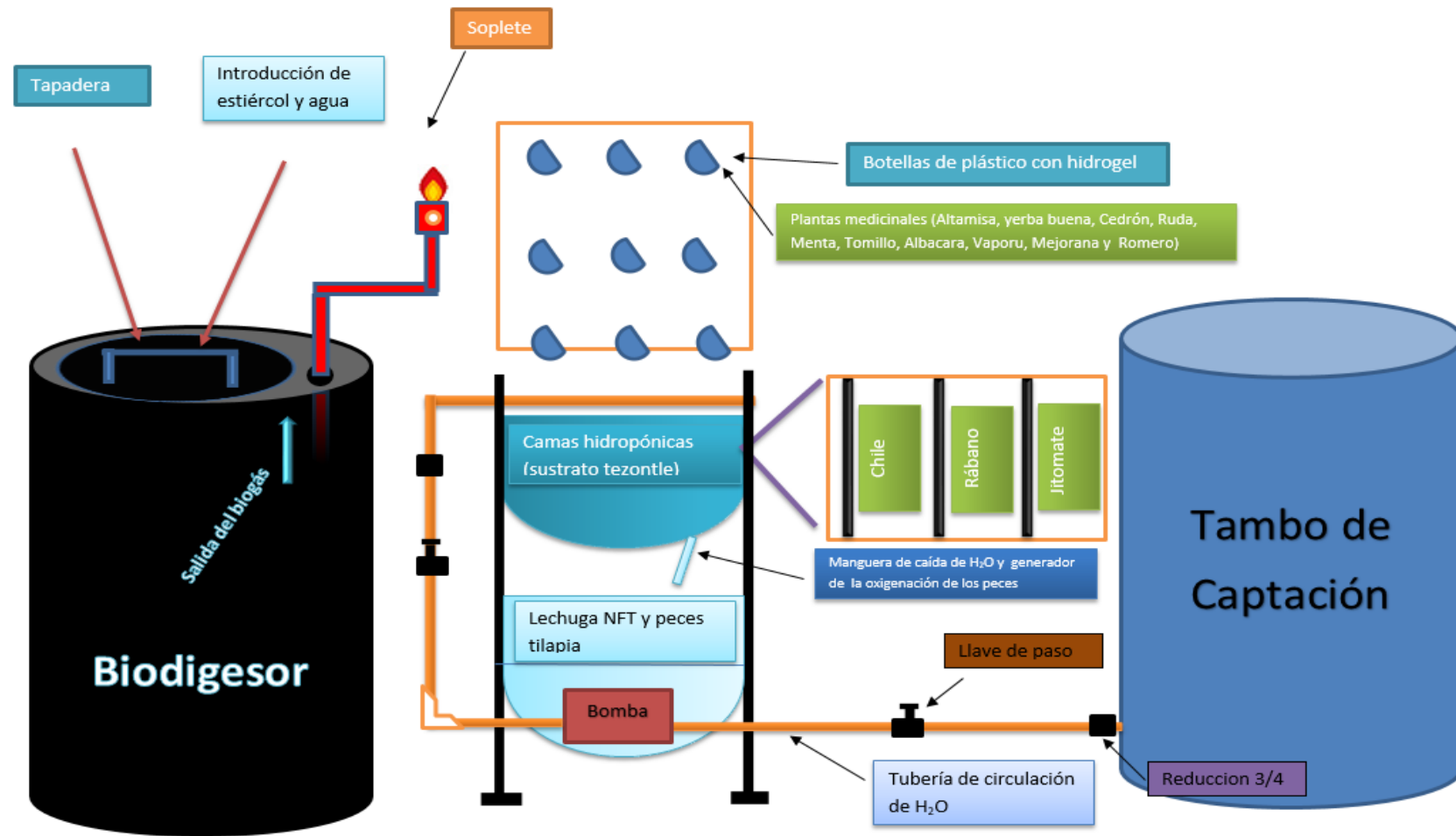
En la parte superior del estanque se colocara el sistema de raíz flotante o balsa, para este diseño se usara un molde de Unicel previamente perforado para colar las plántulas de lechuga (en este sistema las plantas tienen las raíces sumergidas en agua durante todo su ciclo de vida). La irrigación de todo el sistema acuaponico se llevó a cabo por medio de una bomba eléctrica de 127 volts, que está introducida en el estanque de los peces y envía el agua a través de una tubería de PVC diseñada para que la circulación sea cíclica.

La fase cuatro: En esta fase se integrara un biodigestor al módulo de producción, para generar energía calórica (gas). Este se incorpora para aprovechar los residuos animales y de la producción acuaponica. Consta de un barril de 200 lts, dos salidas, una para la liberación del gas y otra para extraer el residuo ya procesado, y una entrada para la introducción de dichos residuos.

Materiales

<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Descripción</i>
Tambos de 200 L	2 Pieza	Uno se partió por la mitad y es utilizado para colocar el sustrato y para poner los peces (70 litros de H ₂ O), el segundo es utilizado para el biodigestor.
Bomba de agua	1 Pieza	Bomba eléctrica de 127 volts
Botellas PET	10 Piezas	Botellas recicladas de PET
Plantas medicinales	10 Plantas	Son de Altamisa, yerba buena, Cedrón, Ruda, Menta, Tomillo, Albacara, Vaporu, Mejorana y Romero
Plántulas	15 Plantas	Jitomate, chile, rábano y lechuga
Tezontle	30 Kg	Sustrato inerte, roca de origen volcánico
Tinaco	1 Pieza	Tinaco de capacidad de 1000 L
Conexiones PVC	Varios	PVC Cedula 40
Tubo PVC	10 m	Cedula 40, de varios calibres
Manguera de plástico transparente	3 m	Diámetro de $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{2}$
Unicel	2 m	Poliestireno expandido (EPS)
Peces	4 Piezas	Tilapia (<i>Oreochromis Niloticus</i>)
Hidrogel	16 L	Copolímeros reticulados de acrilato de potasio y acrilamida

Para la



construcción de modelo acuaponico se tomara como base el siguiente diseño:

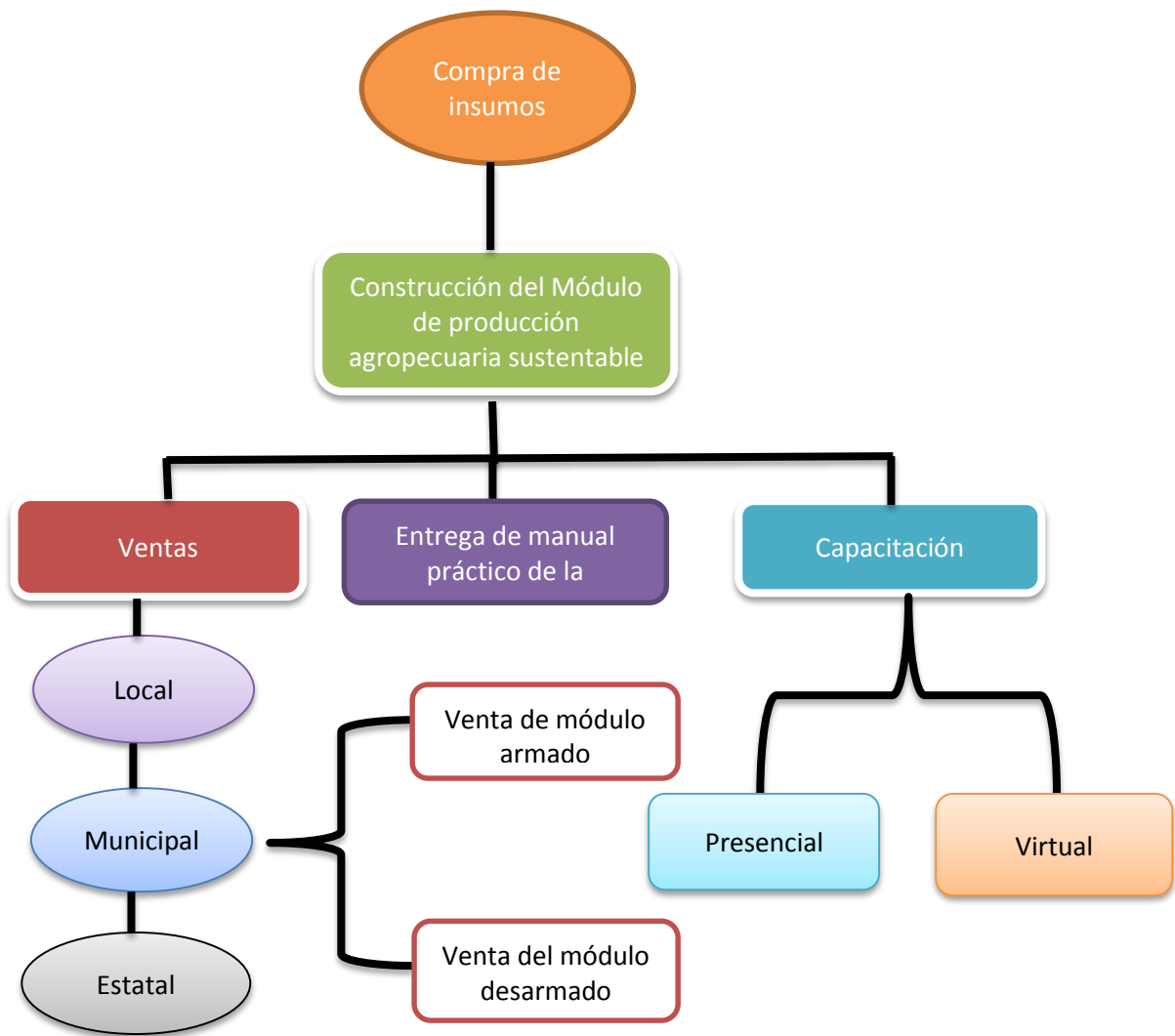
- **Análisis de mercado**
 - **Descripción del mercado**

ANALISIS FODA.

FORTALEZAS: Buena ubicación. Fácil capacitación de manejo. Costos accesibles. Apoyos gubernamentales	OPORTUNIDADES: Nuevas oportunidades de abrir un mercado. Demanda de productos orgánicos. Insumos de bajo costos. Implementación de nuevas tecnologías.
DEBILIDADES: Falta de conocimiento Falta de ingresos/inversión Miedo al cambio de producción acuaponico. Contaminación.	AMENAZAS: Contaminación Plagas Clima Enfermedades no previstas en peces y/o vegetales Tendencias desfavorables en el mercado Costos elevados Nuevos mercados acuaponicos.

CANAL DE DISTRIBUCION

Este tipo de canal hace llegar las materias primas y componentes a las empresas que se encargan de transformarlos para obtener un producto terminado. La finalidad de los canales de marketing o de distribución, es hacer llegar los productos a los consumidores por conducto de los intermediarios.



MISION, VISION, VALORES.

- **MISIÓN**

Somos una empresa comprometida con el medio ambiente proporcionando servicios de excelencia como la producción de alimentos por medio de acuaponia, producción de hortalizas y producción de plantas medicinales para satisfacer las

necesidades de la población por encima de sus expectativas, brindándoles un módulo de producción de alta calidad y la capacitación para uso.

- **VISIÓN**

Ser una empresa reconocida para el año 2020 a nivel local, regional y nacional como una empresa líder en la producción y comercialización de productos acuaponicos, dando como garantía a los clientes y consumidores finales la satisfacción de producir alimentos saludables y libres de pesticidas.

- **VALORES**

- | | |
|----------------------|---------------|
| 1. Compromiso | 5. Innovación |
| 2. Responsabilidad | 6. Integridad |
| 3. Respeto | 7. honestidad |
| 4. Trabajo en equipo | |

- **Competidores directos / indirectos**
- **Riesgos asociados al proyecto**
- **Plan de comercialización y marketing**

Como estrategia de distribución de dicho modulo se buscara que este sea comercializado y entregado de la mejor manera posible, por lo que se contara con un camión para los puntos de venta. En los canales de distribución no habrá intermediarios, se contactará y se negociará directamente con los encargados de la empresa (Dueños). También se promocionará el producto vía internet a través de las redes sociales, ferias agrícolas y ganaderas, expos agroalimentarias, trípticos. Folletos, anuncios por radio y programas de gobierno.

Otra de las estrategias será regalar a los clientes un manual en donde se explique el funcionamiento y la utilidad de cada uno de nuestros módulos.

Para llevar a cabo el marketing de nuestra empresa nos hicimos varias preguntas para definir cada una de las 4 P's.

- PRODUCTO

¿Qué vendes exactamente?

Módulo de producción agropecuaria sustentable.

Captador de agua,

Biodigestor.

¿Qué beneficio ofreces a tus clientes?

Bajos costos.

Reduce el consumo de agua.

Producir una fuente de ingresos y autoconsumo.

Libre de pesticidas

Mejor sabor y color

¿Características definen tu producto?

Varios módulos

Cultivos libres de plagas

Productos frescos

- PRECIO

- PLAZA

Nuestra empresa Acuaponia para todos estará ubicada en la comunidad de la Gavia de Rivas municipio de Romita Guanajuato a 11 km de este mismo. Colonia Av. Gavia de Rivas #14 B Cp. 36210 Se eligió que fuera esta comunidad ya que es accesible para la venta de nuestro “módulo de producción agropecuaria sustentable” ya que cuenta con 102 comunidades a su alrededor con un índice de marginalidad////////

- PROMOCION

Para dar a conocer nuestro producto se optó por anunciarnos por los siguientes medios.

Ferias agrícolas y ganaderas.

Expos agroalimentarias.

Trípticos.

Folletos.

Anuncios por radio.

Programas de gobierno.

○ **Benchmarking**

	Bofish	AcuaponiaMex
	Guadalajara, Jalisco, México	Mérida, Yucatán, México
Ventajas competitivas	<ul style="list-style-type: none"> -Presentamos tecnología de vanguardia y productos altamente rentables. -Presenta los tres sistemas de cultivo (basado en sustrato, raíz flotante y lamina de nutrientes o NFT) 	<ul style="list-style-type: none"> -Empresa de consultoría. -Se enfoca en el diseño, desarrollo y el fomento de tecnología amigable con el medio ambiente. -Sus productos son totalmente orgánicos.
Productos	<ul style="list-style-type: none"> - Producción y venta de peces y camarones. -Germinación de plántula en los sistemas de cultivo. -Comercialización de sus productos. -Sistema de consultoría y capacitación. -introducción de nueva tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sistemas acuapónicos. -Producción y venta de peces. -Cursos de acuaponia -Venta de equipos -Germinación de plántulas en los sistemas de cultivo. -Consultorías. -Germinación de semillas en esponjas. -Tanque para biodigestor.
Precio	Variado de acuerdo al método que se implementa	
Material	-	
Dimensión		
Capacidad de poder	-Esta empresa está unida a una selecta sociedad AQUAGREEN, enfocados en el intercambio de tecnología y la producción de materiales sustentables en alimentos.	-Es una empresa de consultoria, enfocada al ramo <i>Agri-acuícola</i> , la investigación y la presencia de servicio de diseño, desarrollo y transferencia de tecnología, así como asesoría y capacitación.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> -Sustentabilidad alimentaria -Permite crecer dos tipos de alimentos. -No existe aplicación de agroquímicos. -Productos totalmente orgánicos. -Existe un equilibrio ecológico. -es un modelo que trabaja en cualquier tipo de medio (temperaturas). -El agua utilizada en este sistema es recirculante y se ahorra hasta un 90% de H₂O. 	

- **Factibilidad técnica**

- **Elementos de innovación tecnológica del proyecto**

El modelo de producción agropecuaria sustentable, está fundado en la sustentabilidad y el cuidado del agua, aunque existen ya proyectos e incluso empresas de este tipo, la ventaja competitiva que ofrecemos es el sistema de captación pluvial que está unido al sistema acuapónico y a las plantas medicinales con las cuales se busca conservar usos y costumbres como lo son los remedios caseros, utilizar infusiones o tés para aliviar ciertas enfermedades y/o malestares, además de ser algo natural es efectivo y de bajo costo. Aunado a esto existe el plus otorgado por el biodigestor con el cuál se reducirán las emisiones de dióxido de carbono a la atmosfera provocadas por el estiércol de los animales de granja, obteniéndose fertilizante rico en nitrógeno, fósforo y potasio, así mismo el biogás producido por el metano que reducirá e inclusive eliminará un gasto doméstico, al conectarse directamente a la estufa.

La recirculación de agua es una innovación que día a día se convierte en necesidad, por eso al tecnificar nuestro sistema estamos aprovechando al máximo este recurso, al ser utilizado para la irrigación de plantas y la producción de peces y lechugas con raíz flotante, que al mismo tiempo éstos tres elementos tienen relaciones simbióticas que hacen más fácil el crecimiento y desarrollo obteniéndose el rendimiento esperado. Para mejorar esta recirculación y utilizar de la mejor manera el agua, se almacena en el tanque de captación pluvial que sirve como reserva para casos de sequía o que se necesite en labores domésticas.

Existe un creciente interés sobre la integración de las técnicas de producción de cultivos hidropónicos y cultivos acuícolas. Las excretas y desechos metabólicos de los peces son utilizados por las plantas para llenar sus requerimientos y a su vez mejoran la calidad del agua para los peces (Granade y Luna 2010).

Utilizando lo que menciona Ramos en el 2011, se justifica indudablemente el conjuntar las producciones que nuestro modelo tiene, “Vamos a tener que crecer hacia un número de granjas más pequeñas en producción, pero con métodos acuapónicos, procesos automatizados con el uso de energía solar y eólica, biodiesel, y muchas cosas más orientadas hacia la calidad y el valor agregado, que hacia la cantidad.” (Ramos 2011).

- **Elementos de impacto social del proyecto**

- **Beneficio social y esquema de socialización de la propuesta**

El Módulo de producción agropecuario sustentable beneficiará a todos los sectores de la sociedad, teniendo la ventaja de utilizar la misma cantidad de agua para cultivar productos hortícolas y al mismo tiempo abastecer al criadero de peces. Otros beneficios son:

- 1.- Los cultivos obtenidos, son de mejor calidad debido a que los nutrientes que existen en el agua de uso acuícola, son mayores a los del agua de riego.
- 2.- El modelo de producción agropecuario sustentable reduce en un 90% los requerimientos de agua necesaria para un cultivo normal de peces; utiliza tan sólo una décima parte de agua y puede aumentar los rendimientos y bajar los costos de producción sin la necesidad de contar con grandes extensiones de tierra.
- 3.- Ahorra hasta un 45% en fertilizantes en una producción de hortalizas, ya que el agua de un sistema de producción de peces proporcionan el 80% de los 16 elementos que necesitan las plantas para su desarrollo.
- 4.- Se contribuye al mínimo impacto ambiental, al favorecer los puntos mencionados anteriormente.
- 5.-Al utilizar sustratos (Tezontle), damos la oportunidad a los suelos agrícolas y los mantos freáticos a recuperarse, disminuyendo su explotación y contaminación.

6.- Personas de escasos recursos tendrán acceso a este adelanto tecnológico hecho con material de bajo costo y atendiendo a dos de los problemas más graves a nacional que es la seguridad alimentaria y escasez de agua.

7.- Se brinda una herramienta a las personas en pobreza extrema para aprender a producir su propio alimento y posteriormente generar una fuente de ingresos y empleos.

8.- Este módulo es una excelente opción para lugares donde el acceso al agua es restringido, o se cuenta con muy poco del líquido vital, además el agua de lluvia puede ser utilizada con el método de captación.

9.- Al utilizar los residuos generados en este módulo y en otras producciones pecuarias generamos energía calórica y biofertilizante, en un biodigestor casero, que será utilizado por el productor y favoreciendo a la sustentabilidad del medio ambiente, brindándoles una forma de calentar o freír los alimentos, sin que se utilice la quema de maderas y combustibles de otra índole.

10. Con este módulo de producción se crea conciencia de la importancia del cuidado de los recursos naturales, a través de las capacitaciones que se brindan de manera presencial o virtual, trascendiendo a generaciones futuras.

11. Es el parteaguas del mejoramiento en la tecnificación del campo y la acuacultura, sirviendo para inspirar a nuevos emprendedores que quieran mejorar otros aspectos del campo o inclusive un área distinta pero con el mismo fin de mejorar la calidad de vida sin perjudicar al ecosistema.

Se busca que el módulo de producción agropecuario sustentable pueda pertenecer a algún programa gubernamental – empresarial, para el financiamiento del 80 % por estas instituciones y solo el 20% este a cargo de las personas de comunidades de una alta a baja marginalidad, pagándolo a un tiempo establecido después de las producciones.

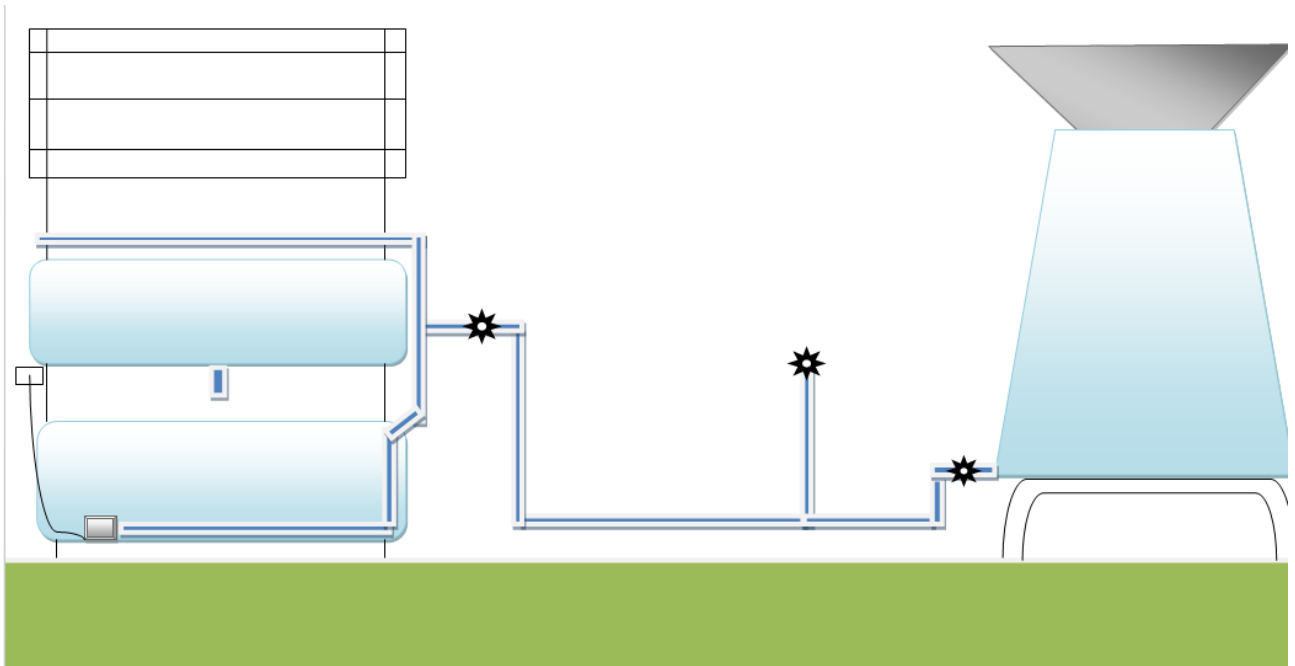
- **Requerimientos del proyecto**

Para este proyecto se va a hacer uso de materiales de fácil acceso, para lo cual se requiere lo siguiente:

1. Para la construcción del sistema de acuaponía y hidroponía se necesita:
 - Base de acero (preferentemente).
 - 2 contenedores en forma de tina (esto para las plantas y peces).
 - Contenedor de agua o barril (esto para almacenar agua).
 - Malla de acero o resistente o bien 4 postes de acero rectos.
 - Tubos PVC, codos, llaves de paso, pegamento y manguera flexible.
 - Bomba sumergible.
 - Tezontle para usar como sustrato.
 - Hidrogel en forma hidratada.
 - Una plataforma de unicel de 3 cm de grosor
2. Ahora en la siguiente parte se mencionarán algunas opciones para la producción:
 - Peces (*Oreochromis niloticus*).
 - Hortalizas (lechuga, chile, tomate, etc.).
 - Plantas medicinales variadas (menta, ruda).

En cuanto a los requerimientos nutricionales de los peces y las plantas es de una manera en la cual se integran los desechos de los peces que sirven como fertilizante para las plantas y a su vez estas eliminan los residuos amoniacales del agua que con el tiempo intoxicaría a los peces. También la misma recirculación del agua hace que esta se oxigene y evita la acumulación de residuos.

- **Prototipo del proyecto o piloto**



- **Estado intelectual e industrial**

La acuaponía tiene raíces antiguas, pero no hay un acuerdo sobre dónde y cuándo se originó, los aztecas cultivaron islas agrícolas conocidas como "chinampas" y para algunos son consideradas como la primera forma de acuaponía para uso agrícola, donde plantas fueron cultivadas en islas estacionarias (y ocasionalmente móviles) en partes no profundas de lagos, y los materiales de deshecho fueron dragados de los canales chinamperos.

En las chinampas los cultivos se producían sobre las islas, que estaban rodeadas por canales donde se realizaba la cría de peces. De esta manera podemos considerar a las chinampas como un sistema acuapónico de grandes dimensiones, cuyo éxito permitió el desarrollo de la cultura azteca en el centro de México.

Sin embargo, otros autores se decantan por China y Tailandia, donde desde hace mucho tiempo se cultiva arroz y entre los arrozales se producen peces. Estos

sistemas se han definido como sistemas de acuaponía temprana. También se consideran dentro de los sistemas acuapónicos de dimensiones considerables.

En la actualidad, los sistemas acuapónicos solo son de pequeño tamaño y, por tanto, tienen costos elevados de producción en comparación con los métodos actuales de cría a gran escala.. Sin embargo, no queda claro cómo se cubre la financiación para el desarrollo y la innovación de la acuaponía, que se sitúa en medio de las políticas de pesca y de agricultura. La acuicultura está cubierta por una serie de disposiciones evaluadas mediante criterios como “reducción del impacto medioambiental” y “mejora de la sostenibilidad”.

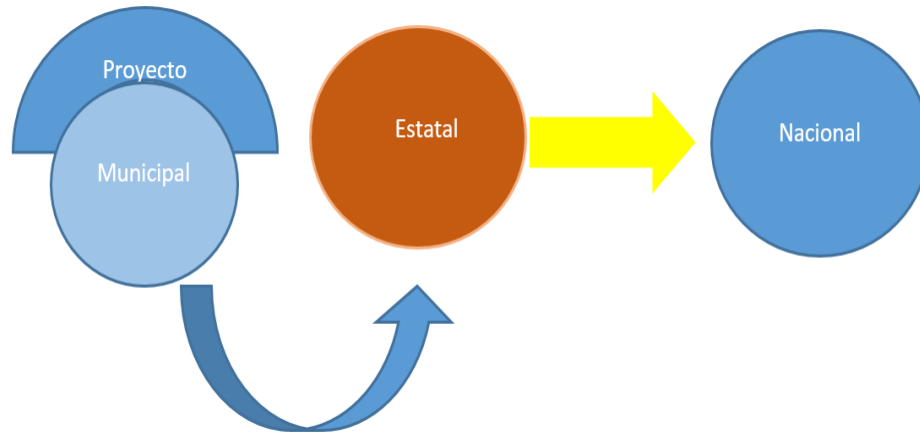
Analizando estudios a diferentes proyectos que se encuentran dentro del mercado; estas organizaciones se enfocan en la investigación y la prestación de servicios de diseño, desarrollo y transferencia de tecnología, así como asesoría y capacitación en sistemas *Agri-acuícolas*.

Con este proyecto ya mencionado lo que se espera es que las comunidades más marginadas del estado de Guanajuato tengan acceso a este modulo de producción agropecuaria sustentable.

- **Plan de apalancamiento**

A nivel mundial esta actividad cuenta con dos grupos. El primero de ellos, está constituido por quienes llevan adelante sistemas acuapónicos de manera doméstica o aficionada. El segundo grupo está representado por quienes llevaron la acuaponia a una escala comercial, haciendo de esta una actividad rentable. Por otro lado nuestro proyecto es para aquellas zonas marginadas que no tienen a su alcance todos los recursos necesarios para llevar una vida digna.

Enseguida se lleva un plan de escalamiento de lo que esperamos de este proyecto a un futuro.



Estrategias de Escalamiento

- Alcanzar un mayor número de comunidades marginadas para el modelo ya mencionado.
- Alcanzar un impacto social a través de las modificaciones o mejoras continuas, ya probada en el mercado.
- Generan innovaciones complementarias o adicionales para satisfacer nuevas demandas en los mismos segmentos de mercado.

- **Factibilidad financiera**

- **Proyección financiera**

COSTO DE MATERIALES DE MODULO DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SUSTENTABLE				
Concepto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Acumulado
Tambos de plástico con capacidad de 200L	2	Piezas	\$ 200.00	\$ 400.00
Estructura metálica	1	Módulo	\$ 500.00	\$ 500.00
Tinaco con capacidad de 1000L	1	Pieza	\$ 1,100.00	\$ 1,100.00
Conecciones Varias	Varias	Piezas	\$ 200.00	\$ 200.00
Bomba electrica de 12 W	1	Pieza	\$ 400.00	\$ 400.00
Charola de germinación	1	Pieza	\$ 50.00	\$ 50.00
Semillas de varias especies de plantas	Varias	Piezas	\$ 15.00	\$ 15.00
Sustrato de germinación	1	Kilogramo	\$ 25.00	\$ 25.00
Hidrogel Hidratado	10	Litros	\$ 25.00	\$ 250.00
Tezontle	70	Kilogramos	\$ 5.00	\$ 350.00
Pie de cría tilapia	5	Piezas	\$ 0.70	\$ 3.50
Biodigestor	1	Pieza	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
TOTAL				\$ 4,293.50

PROYECCIÓN A 5 AÑOS VENTAS					
AÑO	1	2	3	4	5
Precio de venta	\$ 6,794.43	\$ 6,903.14	\$ 7,066.20	\$ 7,174.91	\$ 7,337.98
Unidades vendidos (Modulos de producción)	50	100	150	200	250
Costo de Modulo de producción agropecuario sustentable	\$271,777.00	\$ 597,909.40	\$ 896,864.10	\$ 1,195,818.80	\$ 1,494,773.50
Costos Fijos	\$223,075.00	\$ 490,765.00	\$ 736,147.50	\$ 981,530.00	\$ 1,226,912.50
Costos Variables	\$ 48,702.00	\$ 107,144.40	\$ 160,716.60	\$ 214,288.80	\$ 267,861.00
Ventas totales	\$339,721.25	\$ 690,313.58	\$ 1,059,930.30	\$ 1,434,982.56	\$ 1,834,494.75
Utilidades antes de impuestos	\$ 67,944.25	\$ 92,404.18	\$ 163,066.20	\$ 239,163.76	\$ 339,721.25

COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA TILAPIA SITUACIÓN ACTUAL		
Concepto	SA	%
Materiales	4,294	79%
Agua	48	1%
Energia Electrica	120	2%
Mano de obra	936	17%
Previsión social	14	0%
Diversos (seguros, costo administrativo)	24	0%
		0%
		0%
TOTAL	5,435.54	100%
COSTOS FIJOS Y VARIABLES DE LA PRODUCCIÓN		
FIJOS	\$4,461.50	82%
VARIABLES	\$ 974.04	18%
	\$5,435.54	100%

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

EMPRESA: Modulo de Producción Agropecuario sustentable

Las variables consideradas como críticas para el proyecto son: La posible disminución en los ingresos y el probable aumento en los costos de la empresa, sobre estas variables se efectúa el análisis de sensibilidad.

% Disminución Ingresos

7.0%

VARIABLE: DISMINUCIÓN EN LOS INGRESOS										
	0%	7.0%	14.0%	21.0%	28.0%	35.0%	42.0%	49.0%	56.0%	63.0%
INGRESOS	339,721	315,941	268,380	197,038	101,916	-16,986	-159,669	-326,132	-516,376	-730,401
EGRESOS	271,777	271,777	271,777	271,777	271,777	271,777	271,777	271,777	271,777	271,777
DIFERENCIA	67,944	44,164	-3,397	-74,739	-169,861	-288,763	-431,446	-597,909	-788,153	-1,002,178

Interpretación: se toman ingresos proyectados del año 1 que es cuando se realizan las inversiones de materiales, el proyecto es sensible a un incremento del 7% donde ya no se tienen utilidades positivas.

% Incremento Costos

2.0%

VARIABLE: AUMENTO EN LOS COSTOS										
	0%	2.0%	4.0%	6.0%	8.0%	10.0%	12.0%	14.0%	16.0%	18.0%
INGRESOS	339,721	339,721	339,721	339,721	339,721	339,721	339,721	339,721	339,721	339,721
EGRESOS	271,777	277,213	288,084	304,390	326,132	353,310	385,923	423,972	467,456	516,376
DIFERENCIA	67,944	62,509	51,638	35,331	13,589	-13,589	-46,202	-84,251	-127,735	-176,655

		ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO									
		Las variables consideradas como críticas para el proyecto son: La posible disminución en los ingresos y el probable aumento en los costos de la empresa, sobre estas variables se efectúa el análisis de sensibilidad.									
		RELACION BENEFICIO/COSTO: DISMINUYENDO INGRESOS VS. AUMENTANDO COSTOS									
		INGRESOS TOTALES (CON DISMINUCIONES PORCENTUALES)	COSTOS Y GASTOS (CON AUMENTOS PORCENTUALES)								
			0%	7.0%	14.0%	21.0%	28.0%	35.0%	42.0%	49.0%	56.0%
			271,777	290,801	309,826	328,850	347,875	366,899	385,923	404,948	423,972
		0%	339,721	1.25	1.17	1.10	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84
		2.0%	332,927	1.23	1.14	1.07	1.01	0.96	0.91	0.86	0.82
		4.0%	326,132	1.20	1.12	1.05	0.99	0.94	0.89	0.85	0.81
		6.0%	319,338	1.18	1.10	1.03	0.97	0.92	0.87	0.83	0.79
		8.0%	312,544	1.15	1.07	1.01	0.95	0.90	0.85	0.81	0.77
		10.0%	305,749	1.13	1.05	0.99	0.93	0.88	0.83	0.79	0.76
		12.0%	298,955	1.10	1.03	0.96	0.91	0.86	0.81	0.77	0.74
		14.0%	292,160	1.08	1.00	0.94	0.89	0.84	0.80	0.76	0.72
		16.0%	285,366	1.05	0.98	0.92	0.87	0.82	0.78	0.74	0.70
		18.0%	278,571	1.03	0.96	0.90	0.85	0.80	0.76	0.72	0.69
		20.0%	271,777	1.00	0.93	0.88	0.83	0.78	0.74	0.70	0.67
		22.0%	264,983	0.98	0.91	0.86	0.81	0.76	0.72	0.69	0.65
		24.0%	258,188	0.95	0.89	0.83	0.79	0.74	0.70	0.67	0.64
		26.0%	251,394	0.93	0.86	0.81	0.76	0.72	0.69	0.65	0.62

- Conclusiones

Uno de los resultados esperados es que las comunidades más marginadas del estado de Guanajuato tengan acceso a este módulo de producción agropecuaria sustentable, obteniendo el financiamiento de gobierno-sector empresarial. Así mismo, esperaremos la buena aceptación de este módulo por parte de los productores y la población interesada, comprometiéndose al uso eficiente del agua, recibir la capacitación y pagar el 10% que les corresponde.

Para concluir se espera que este módulo de producción agropecuaria sustentable sea implementado en un lapso de corto plazo favoreciendo los tres puntos de la sustentabilidad: SOCIAL, ECONOMICO Y MEDIO AMBIENTAL.

- Referencias bibliográficas

- Anónimo. (2013). Los sistemas de biofloc para la acuicultura. Panorama Acuícola. Recuperado de <http://www.panoramaacuicola.com/noticias/2013/04/29/los_sistemas_de_biofloc_para_la_agricultura.html>

- **Church, D. C. and Pond, W.G.** 1982. Basic animal nutrition and feeding. John Wiley and Sons, New York, USA. 351.
- **Centro de investigación científica y de educación superior de Ensenada, Baja California (CICESE)** 2008. Gaceta electrónica, CICESE. Consultado el 16 de marzo 2011, <<http://gaceta.cicese.mx>>
- **Centro Nacional del Agua (CNA).** 2002. Compendio básico del agua. SEMARNAP. México, consultado el 23 de marzo de 2011. <http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/07_agua/cap7.html>
- **FAO (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimnetación),** 2006. State of world aquaculture. 147 pp.
- **Mateus, J.** 2009. Acuaponía: hidroponía y acuacultura, sistema integrado de producción de alimentos. Red Hidroponía, Boletín No 44. 2009. Lima-Perú. Pp.7-10
- **Rakocy, J. E.** 1989. Hydroponic lettuce production in a recirculating culture system. Virgin Islands Agricultural Experiment Station, Island Perspectives. 3:4-10.