UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la Obtención del Título de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MODALIDAD TRABAJO COMUNITARIO

TEMA:

"Asesoramiento técnico para la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos de aguas continentales en la parroquia Lodana"

AUTORES:

Sr. Guillen Ibarra Silvio Neptali
Sra. Vera Delgado Lizbeth Juvitza

TUTOR:
Dr. José Elvis Robles García, Mg. Sc

Santa Ana-Manabí- Ecuador

2018-2019

DEDICATORIA

Después de tanto tiempo de dedicación, estudio y de vivir fuera de mi ciudad para estar a punto de culminar mi carrera universitaria como Médico Veterinario Zootecnista quiero dedicar esta tesis a:

En primer lugar, a Dios quién supo guiarme por el camino del bien, darme fuerzas para no desfallecer ante los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni la esperanza de algo mejor.

A mis padres: Líder Vera y María Delgado por siempre apoyarme, darme consejos por nunca dejarme sola con tantos obstáculos que tuve a lo largo de mi carrera por el motivo de vivir lejos de ellos, en especial a mi madre que siempre estuvo pendiente de mí nunca me dejo caer ni que me rinda, ella es lo mejor que tengo en mi vida y muchas veces se lo he dicho gracias a ella pude lograr llegar hasta aquí.

A mi abuela: Clemencia Mera quien fue una persona muy importante en mi vida, aunque ya no esté con nosotros, pero fue una de las personas que me vio caer y gracias a sus consejos, sus regaños pude seguir adelante y nunca deje de estudiar la universidad para llegar a ser una profesional, le cumpliré el sueño y estará orgullosa desde el cielo.

A mi futuro esposo: Kevin Alcívar quien siempre estuvo conmigo desde el inicio de mis estudios universitarios, ayudándome en todo apoyándome, dándome consejos y siempre seguro que iba a lograr una de mis metas con mucho esfuerzo y dedicación, por esto y muchas cosas más es una persona especial en mi vida.

A mis hermanos: Sheyla Vera y Jonathan Vera quienes creyeron en mí en todo momento, aunque estando lejos siempre me apoyaron en todo, me daban ánimos fuerza y ganas de seguir luchando, ya que se sentían orgullosos de mí.

Lizbeth Juvitza Vera Delgado.

DEDICATORIA

Han transcurrido un poco más de 5 años desde que emprendí esta meta, siempre tratando de demostrar lo mejor de mí y hoy me siento satisfecho de haberla cumplido con el apoyo de mi familia, amigos y personajes especiales que han sido mi punto de fortaleza para llegar a ser un **Médico Veterinario Zootecnista.** Es por ello que quiero dedicar este trabajo de tesis:

En primer lugar, a dios quién supo guiarme por el camino del bien, darme fuerzas para no desfallecer ante los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni la esperanza de algo mejor.

A mi familia quienes son un pilar fundamental en mi vida.

Mi papá Luis Guillen que siempre me brindó su apoyo incondicional para que yo sea una mejor persona, mi mamá Corina Ibarra quien siempre estuvo pendiente de mi sin dejar que desfallezca de mis objetivos, a mi hermano y mis hermanas quienes demostraron su apoyo e incondicionalidad respaldándome siempre.

Y por último a profesores y amigos que me han apoyado, aquellos con los que hemos pasado historias imborrables e inolvidables, aquellos que sí conocen el significado puro de la palabra “amigo” sin más que decir gracias infinitas.

Silvio Neptali Guillen Ibarra.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiarnos a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le damos gracias a nuestros padres por apoyarnos en todo, por los valores que nos inculcaron y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestras vidas.

A nuestros hermanos por ser parte importante de nuestras vidas y representar la unidad familiar.

Les agradecemos la confianza, apoyo y dedicación de tiempo a nuestros profesores por haber compartido con nosotros sus conocimientos y sobre todo vuestra amistad.

A nuestros amigos por confiar y creer en nosotros haciendo de nuestra etapa universitaria un trayecto de vivencias inolvidables.

CERTIFICACION DEL TUTOR

Quien suscribe la presente Dr. José Elvis Robles García Mg Sc, Docente tutor del presente trabajo tiene a bien certificar, que el Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista, bajo la Modalidad Desarrollo Comunitario denominado. Asesoramiento técnico para la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos de aguas continentales en la parroquia Lodana, presentado por los estudiantes egresados, Guillen Ibarra Silvio Neptali y Vera Delgado Lizbeth Juvitza, fue revisado en su totalidad y habiendo realizado las correcciones de acuerdo a lo establecido por el revisor, la cual se encuentra expeditos para continuar con el proceso en la instancia pertinente.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Parroquia Lodana. Agosto 5, del 2019.

_____

Dr. José Elvis Robles García Mg Sc,

DOCENTE TUTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

"**Asesoramiento técnico para la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos de aguas continentales en la parroquia Lodana".**

PROYECTO DE TESIS

Sometida a consideración del Tribunal de revisión y Sustentación y legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del Título de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

APROBADA POR EL TRIBUNAL

…….	……..……..
Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD.	Dr. Daniel Burgos Macías, Mg. Sc
DECANO- PRESIDENTE	**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**
……..…….	…….
Dr. Juan Véliz Peñalver, MSc.	Dr. José Robles García, Mg. Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL	**TUTOR DE TESIS**

DECLARACIÓN

Silvio Guillen, Lizbeth Vera, nos declaramos responsables de los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación, denominado "Asesoramiento técnico para la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos de aguas continentales en la parroquia Lodana". Así como las ideas y conclusiones de la misma, son únicas y total de los autores.

Autores:

…….

Sr. Silvio Neptali Guillen Ibarra.

…….

Sra. Lizbeth Juvitza Vera Delgado.

LOS AUTORES

ÌNDICE

DEDICATORIA 2
DEDICATORIA 3
AGRADECIMIENTOS 4
DECLARACIÓN 7
I. TEMA. 11
II. RESUMEN. 12
III. SUMMARY. 13
IV. INTRODUCCION. 14
V. LOCALIZACIÓN. 15
VI. FUNDAMENTACIÓN. 16
6.1. Diagnóstico de la Comunidad. 16
6.2. Identificación de Problema. 16
6.3. Priorización del Problema. 17
VII. JUSTIFICACIÓN 18
VIII. OBJETIVOS 19
8.1. OBJETIVO GENERAL. 19
8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS. 19
IX. MARCO REFERENCIAL. 20
9.1. IMPORTANCIA DE LA ACUICULTURA 20
9.2. SELECCIÓN DEL LUGAR Y CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 20
9.3. CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PISCINA 21
9.4. PASOS DE LA CONSTRUCCIÓN 22
9.5. PRINCIPALES ELEMENTOS PARA LA LOCALIZACIÓN APROPIADA DE LOS CULTIVOS 23
9.6. MÉTODOS DE PERMEABILIDAD CON USO DE GEO MEMBRANA 26
9.7. USO DE GEOMEMBRANA 26
X. BENEFICIARIOS. 29
10.1. BENEFICIARIOS DIRECTOS. 29
10.2. BENEFICIARIOS INDIRECTOS. 29

XI. METODOLOGIA. 30
11.1. AREA DE ESTUDIO. 30
11.2. SELECCIÓN DE SITIO. 30
11.3. MATRIZ DE INVOLUCRADOS. 31
11.4. ÁRBOL DEL PROBLEMA 32
11.5. ARBOL DE OBJETIVOS 33
11.6. MARCO LOGICO. 34
XII. RECURSO A UTILIZAR. 35
XIII. RESULTADOS. 36
13.1. CONSTRUCCIÓN DE LA PISCINA #1. 36
13.2. CONSTRUCCIÓN DE LA PISCINA #2. 36
13.3. IMPERMEABILIZACION DE LAS PISCINAS. 37
13.4. IMPLEMENTACION DE POZOS. 38
XIV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 39
XV. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD. 41
15.1. SUSTENTABILIDAD 41
15.2. SOSTENIBILIDAD 41
XVI. PARTE REFERENCIAL. 42
16.1. PRESUPUESTO. 42
16.2. CRONOGRAMA. 43
XVII. BIBLIOGRAFIA. 44
ANEXOS. 47

INDICE DE ANEXOS.

REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUA.....47
TUBOS UTILIZADOS PARA POZOS.....48
POZOS FINALIZADOS.....48
EXPLORACION DEL TERRENO.....48
PROCESO DE EXCAVACIÓN.....48
COBERTURA E INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA.....49
LIMPIEZA Y LLENADO DE LAS PISCINAS.....49
ENTREGA DE OBRA.....50

I. TEMA.

"Asesoramiento técnico para la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos de aguas continentales en la parroquia Lodana".

II. RESUMEN.

El objetivo de este trabajo fue “El Asesoramiento técnico para la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos de aguas continentales en la parroquia Lodana”, se realizó y puso en marcha en el área acuícola de la Facultad de Ciencias Veterinarias entre los meses de abril 2018 hasta julio 2019. Se realizó la selección del sitio para la implementación de las dos piscinas, que se dio en un tiempo de tres días, y algunos materiales necesarios para la producción acuícola como lo fueron: adecuación con geomembrana de 1mm, a más de esto se implementaron dos pozos para abastecimiento de agua, culminando con la compra de dos atarrayas una de ellas de ojo grande y la otra de ojo pequeño destinadas a la pesca. Se determinó los costos de materiales y servicios utilizados durante el proyecto alcanzando un valor total de $8,000 dólares. Se concluye la construcción de las piscinas realizando la selección de sitio mediante un análisis de aguas subterráneas, para la construcción de estas piscinas se utilizó un área de 2560 m² en total de superficie, donde la piscina #1 cuenta con 600 m² de espejo de agua y con medidas de 20m de ancho por 30m de largo y 4 metros de profundidad y la piscina #2 cuenta con 960 m² de espejo de agua y con medidas de 24m de ancho y 40m de largo y 2m de profundidad y se recomienda gestionar el permiso correspondiente para que las piscinas puedan usarse como producción.

Palabras claves: Geomembrana, impermeable, desarrollo, atarraya.

III. SUMMARY.

The objective of this work was “The technical advice for the implementation and adaptation of the pools for the cultivation of fish and crustaceans of inland waters in the Lodana parish”, was carried out and launched in the aquaculture area of the Faculty of Veterinary Sciences between The months of April 2018 until July 2019. The site was selected for the implementation of the two pools, which occurred in a time of three days, and some materials necessary for aquaculture production such as: adaptation with 1mm geomembrane in addition to this, two wells for water supply were implemented, culminating in the purchase of two lightning rods, one of them with a large eye and the other with a small eye intended for fishing. The costs of materials and services used during the project were determined reaching a total value of $ 8,000 dollars. The construction of the swimming pools is completed by making the site selection through an underground water analysis, for the construction of these swimming pools an area of 2560 m² in total area was used, where pool # 1 has 600 m² of water mirror and with measures 20m wide by 30m long and 4 meters deep and pool # 2 has 960 m² of water mirror and measures 24m wide and 40m long and 2m deep and it is recommended to manage the permit corresponding so that the pools can be used as production.

Keywords: Geomembrane, waterproof, development, sunsets.

IV. INTRODUCCION.

La FAO reconoce el rápido crecimiento de la contribución de la acuicultura a la seguridad alimentaria, aportando asistencia técnica a través de la implementación del Código de Conducta para la Pesca Responsable, el cual:

Promueve el desarrollo sostenible de la acuicultura, especialmente en los países en desarrollo, a través de un mejor desempeño ambiental del sector, la gestión sanitaria y la bioseguridad. Proporciona análisis e informes periódicos sobre el estado del desarrollo de la acuicultura y las tendencias a nivel mundial y regional, compartiendo conocimientos e información. Desarrolla e implementa políticas y marcos jurídicos eficaces que promuevan el desarrollo sostenible y equitativo de la acuicultura con mejores beneficios socioeconómicos (FAO, 2019).

En el Ecuador la actividad acuícola se ha desarrollado en base al cultivo de camarón Blanco (Litopenaeus vannamei) y tilapia (Oreochromis mossambicus, niloticus, spp), siendo la región costa donde se concentra la mayor producción acuícola de camarón a nivel nacional, mientras que en la región Interandina existen otros cultivos acuícolas como la trucha (Oncorhynchus mykiss) y en la región Amazónica destacan el cultivo de tilapia, cachama (Colossoma macropomum, Piaractus brachypomus), sábalo (Brycon Sp.) Paiche (Arapaima gigas) que en su mayoría se destina al consumo local (Avendaño, 2018).

El uso de las Geomembranas para el revestimiento de canales o piscinas utilizados en la conducción de agua o a la producción acuícola, constituye una solución eficaz y económica como reemplazo de sistemas tradicionales de revestimiento de concreto, pues estos son propensos al agrietamiento por su excesiva rigidez, y causan pérdidas considerables de agua y erosión circundante a las fisuras, lo que finalmente puede causar una falla al sistema (Morrobel, 2015).

V. LOCALIZACIÓN.

El presente trabajo se lo realizó en las instalaciones de la Escuela de Medicina Veterinaria ubicada en la Parroquia Lodana, Cantón Santa Ana, Provincia de Manabí, Ecuador.

CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.

Pluviosidad media anual:	682,50 mm.
Heliofania media anual:	1.354 horas luz.
Temperatura promedio anual:	25.39ºC.
Evaporación media anual:	1.625,40 mm.
Coordenadas:	1°10’26” S 80°23’06” O.

VI. FUNDAMENTACIÓN.

El asesoramiento técnico en la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos en aguas continentales del área acuícola la Facultad de Ciencias Veterinarias, representa una gran ventaja para los estudiantes, a través de la enseñanza del manejo, cría y producción de organismos bioacuáticos. Por otra parte, beneficia a los docentes investigadores interesados en la aplicación de investigaciones científicas y proyectos productivos. Con nuevas áreas destinadas a la producción acuícola fomentamos al desarrollo científico y bienestar animal.

6.1. Diagnóstico de la Comunidad.

La Escuela de Medicina Veterinaria, es una unidad académica de prestigio en el campo de la investigación veterinaria, vinculada al desarrollo agropecuario; pero no cuenta con la infraestructura para llevar a cabo buenas prácticas de manejo en el campo acuícola. Carece de algunos implementos y materiales de operación como piscinas de la crianza de peces y crustáceos, bombas sumergibles y la falta de pozos profundos para la obtención del agua para el llenado de las piscinas, atarrayas etc. Es por esto que se propone ejecutar el asesoramiento técnico para la adecuación de esta área, permitiendo de esta manera vincular la producción acuícola con la sociedad y mejorar la calidad de aprendizaje de los estudiantes de esta Facultad.

6.2. Identificación de Problema.

La Carrera de Medicina Veterinaria en su campus experimental cuenta con una gran extensión territorial para el asesoramiento técnico y la construcción de infraestructura destinadas a la producción acuícola en dicha Facultad, lo cual abriría paso a que las nuevas generaciones de profesionales puedan adquirir la práctica y el conocimiento basado en el manejo de estas especies, ya que la ciencia acompañada de la práctica es lo que forma a los verdaderos profesionales capaces de desenvolverse en las diferentes áreas de trabajo.

La necesidad de llevar a cabo la adecuación del área de acuícola, es permitirles a las próximas generaciones la realización de prácticas, pasantías e investigaciones científicas

para los estudiantes de esta Facultad, haciéndolos capaces de desarrollar destrezas en el manejo de especies acuícolas, pero con la adecuación completa en dicha área.

6.3. Priorización del Problema.

La principal prioridad de las instalaciones del Área de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias es contar con equipos tecnificados y las instalaciones adecuadas que faciliten el desempeño diario tanto de los operarios como de las especies cultivadas en esta área.

Este lugar también se aprovecharía para realizar prácticas estudiantiles y pasantías pre-profesionales donde los estudiantes podrán ejecutar los conocimientos en el aula de clases, buscando elevar el nivel académico de los futuros profesionales de nuestra alma mater.

VII. JUSTIFICACIÓN

La necesidad de contar con infraestructura de calidad para las especies acuáticas ubicadas en el campus del área acuícola de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, amerita de un proyecto pionero en dichos predios persiguiendo la adecuación del área para crustáceos y peces, se pondrá en manifiesto el bienestar animal mediante la aplicación de buenas prácticas de manejo, beneficiando a la población en general. Optimizando con estas instalaciones la producción acuícola, además de esto la implementación de geomembrana en una de las piscinas es de vital importancia para la permeabilidad, estabilización del agua y la apertura a una mayor densidad de siembra. A consecuencia este proyecto ayuda al desarrollo del conocimiento estudiantil, a través de las prácticas y experiencias a cursar, también ayuda a un mejor desempeño de los docentes encargados del área y más aún a las especies bioacuáticos involucrándolas a un mejor ambiente que fortalezca su bienestar animal.

VIII. OBJETIVOS

8.1. OBJETIVO GENERAL.

- Asesorar técnicamente para la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos de aguas continentales en la parroquia Lodana.

8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Seleccionar el sitio propicio para la construcción de piscinas en el área acuícola.
- Determinar el área y volumen de las piscinas construidas en el área acuícola.
- Definir y adquirir los materiales necesarios a implementar dentro del área acuícola.

IX. MARCO REFERENCIAL.

9.1. IMPORTANCIA DE LA ACUICULTURA

Se sabe que toda explotación acuícola consta de un sistema de cultivo, producción económica con un alto desarrollo a nivel mundial, cuya función es de proveer a los peces un medio confortable y adecuado (FAO, 2006).

La FAO, (2016). Indica que la acuicultura cuenta con mayor desarrollo en el mundo, el mismo que refleja una producción superior de 60 millones de toneladas. Se la ha llegado a considerar como una actividad sustentable para las personas, de acuerdo a lo establecido

La producción acuícola se posiciona como el principal producto acuático comercializado, que alcanza ingresos superiores a $14 000 millones de dólares al año. La explotación del camarón es realizada mediante medios artificiales y naturales (Castillo, 2012). La piscicultura (cultivo de peces) fue y sigue siendo la actividad más significativa dentro del volumen de la producción acuícola. Su auge se alcanza a partir de las décadas de 1960 y 1970, años en los cuales se imprimió un gran desarrollo científico y tecnológico.

La acuicultura en el Ecuador se ha diversificado, el camarón es el producto principal de esta actividad, pero no el único. Una de las actividades acuícolas que ha presentado un gran crecimiento en los últimos años es el cultivo de la tilapia, incentivado especialmente por los miles de hectáreas de estanques camaroneros. Esta infraestructura disponible facilitó la introducción del cultivo de la tilapia Roja como una alternativa en estas áreas, complementándose luego con el policultivo Tilapia-Camarón a partir de 1995. Actualmente existen cerca de 2 000 ha dedicadas al cultivo de tilapia (FAO, 2005).

9.2. SELECCIÓN DEL LUGAR Y CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE

Un estanque es un depósito cerrado de agua, sin corrientes, de un tamaño tal que puede ser utilizado para el cultivo controlado de peces. Los peces producidos en estanques son

una fuente de proteína y pueden proveer ganancias para los agricultores. Diversos tipos de peces se cultivan fácilmente, del cual se obtienen buenas producciones si se sigue un plan de manejo adecuado (Gálvez, 2014).

De la misma manera Manjarrez et al. (2015) indican: Para la construcción de piscinas de producción acuícola, la selección del área en cual estará designada para el desarrollo y su producción son un primer paso esencial para garantizar el éxito y la sustentabilidad de la acuicultura. Una buena planificación espacial bajo el enfoque eco sistémico a la acuicultura que garantice su desarrollo ordenado y promueva su sustentabilidad.

Es fundamental conocer el tamaño del estanque o de piscina que se a diseñar este va a depender del tipo de producción que se lleve a cabo sea extensiva, intensiva o súper intensiva. Por lo general está limitado por la topografía del terreno, seguido con la disponibilidad de insumos y los costos de construcción. (Gálvez, 2014) Indica que el lugar seleccionado para la construcción del estanque tiene que estar libre de inundaciones, alejado de áreas contaminantes, sitios de desagüe o descarga de aguas residuales, se puede construir lo suficientemente cerca de otras actividades de la granja, de tal forma que el agua del estanque pueda ser utilizada en bebederos de animales, en irrigación suplementaria de huertos o para diversas actividades.

9.3. CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PISCINA

Algunos autores Gálvez, (2014) y Manjarrez et al. (2015) consideran que los mejores estanques son de forma rectangular, orientados con su eje mayor hacia los vientos predominantes de la zona, permitiendo un mayor intercambio de oxígeno en la interface aire-agua.

Tabaré et, al. (2010). Sugieren para la construcción de un estanque para piscicultura consiste en un recinto cerrado por diques que debe reunir algunas condiciones básicas:

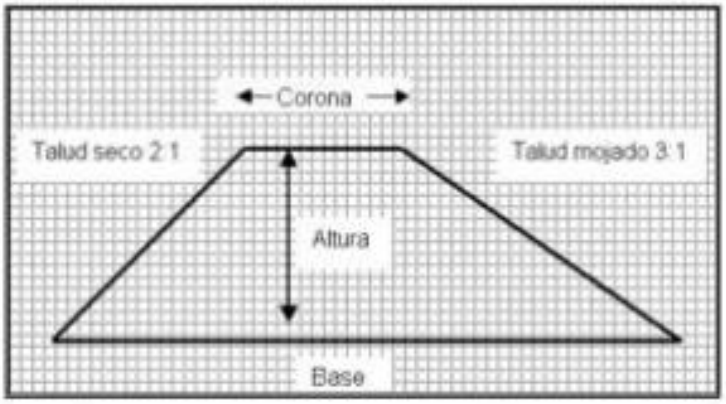
- Una salida de agua por rebosamiento situada en el extremo opuesto a la entrada que puede transformarse en salida desde el fondo, permitiendo así un vaciado total del estanque.

- El declive del fondo debe orientarse en sentido del caño de drenaje. Para poder vaciarlo completamente, se recomienda el uso de un caño de PVC (policloruro de vinilo), cuyo diámetro estará en función del tamaño del estanque. Existen otras alternativas para vaciar un estanque, por medio de una compuerta de descarga o utilizando un monje.
- La profundidad mínima más adecuada debe oscilar entre 0.7 a 1 metro para evitar el desarrollo de plantas acuáticas y algas filamentosas que perjudican la cosecha y ocasionan problemas de calidad de agua.
- La profundidad máxima recomendada es de 2 metros, ya que profundidades mayores imponen el uso de tecnologías mayores para el manejo y cosecha, así como trabajar con mayores profundidades favorece la estratificación térmica promoviendo la formación de zonas anaerobias (sin oxígeno) en el fondo.

9.4. PASOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Manjarrez et al. (2015) Indican que: Una vez preparado el terreno se establecen los desniveles, calculando la altura de relleno que llevará cada dique. Fijar área de construcción. Mediante el uso de estacas se indica la altura de cada dique, el ancho de su corona y base.

CONSTRUCCIÓN DE LOS DIQUES. Por medio de cálculos de geometría básica, se puede estimar el volumen total de tierra necesaria para formar los diques. Se debe agregar un 10% adicional al volumen calculado, por el efecto de la compactación. con respecto a su altura (por cada metro de altura se proyecta 3 m en la base), esto facilita la cosecha, evita el desmoronamiento y la erosión por efecto del oleaje. Al formar los diques, hay que compactar cada capa de 20 cm de suelo con un tractor de oruga o manualmente.



Construcción de dique, obtenido de Tabaré et, al. (2010).

Cálculos de utilidad en la construcción de estanques

Tabaré et, al. (2010). En su estudio indican que. Para calcular el área seccional de un dique, se aplicará la fórmula del trapecio:

Formula: (AB + CD) /2 (h) = m de área

Para estimar el volumen de relleno necesario para formar un dique, se multiplica su largo por su área seccional. Se recomienda agregar un 10% adicional al cálculo del relleno por el efecto de la compactación del suelo al formar los diques.

Volumen de relleno = (área seccional) x largo = m de relleno

9.5. PRINCIPALES ELEMENTOS PARA LA LOCALIZACIÓN APROPIADA DE LOS CULTIVOS

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

Previo a la construcción de estanques es conveniente conocer la composición del suelo y grado de permeabilidad del terreno (porcentaje de arcilla) ya que se pueden presentar diferencias dentro del mismo predio. Tabaré et, al. (2010) Sugieren. Suelos arcillosos

son mejores para la retención del agua, el porcentaje adecuado está entre un 30% y 40% de arcilla.

Cuellar et al., (2010). Recomiendan. Los aspectos ambientales, de producción e inocuidad, en el proceso de selección del sitio para la ubicación de la granja, la característica que presente el suelo son relevantes para el éxito sostenible de la producción. Los suelos potencialmente ácidos y con sulfatos deben ser excluidos en la selección para la construcción de camaroneras. Sin embargo, los suelos moderadamente ácidos pueden ser tratados para mejorar su pH, mediante el proceso de encalado con Carbonato de calcio

LA CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA.

Considerados factores limitantes, esto implica el disponer de fuentes de agua cercana, superficial o profunda, de las que previamente se deberán conocer las características físico-químicas, origen y disponibilidad. Tabaré et, al. (2010). Manifiestan que: Es necesario que la fuente de agua esté libre de pesticidas y tóxicos. El agua de pozo es adecuada para acuicultura por mantener características estables, aunque deberá ser oxigenada previo al ingreso al sistema de cultivo.

Puede utilizarse agua de abastecimiento superficial tomada de cursos naturales (ríos, arroyos, cañadas, reservorios, etc.) colocando filtros que minimicen la entrada de organismos no amigables con el cultivo. Una ventaja de este suministro es que puede ingresar al sistema por gravedad, disminuyendo los costos de operación (perforación y/o bombeo). Abastecimiento inicial, recambio diario y reposición post cosecha. Otro aspecto a tener en cuenta son las pérdidas por evaporación (en los períodos cálidos).

CALIDAD DE AGUA.

El medio ambiente acuático abarca una gran variedad de factores físicos, químicos y biológicos interrelacionados entre sí, dando lugar a lo que se llama “calidad del agua”. Los factores fisicoquímicos de mayor importancia son: pH, temperatura, salinidad, alcalinidad, gases disueltos y los contaminantes agroindustriales, mientras que el factor biológico relevante para la producción en el estanque es el plancton, formado por

vegetales y animales de tamaño microscópico del agua de abastecimiento para incrementar la oxigenación. (García, et al. 2015).

Si el agua proviene de pozos o está sobresaturada de ácido sulfhídrico o de dióxido de carbono, es aún más conveniente adoptar un proceso de aireación para saturarla de oxígeno y eliminar el exceso de estos gases. García, et al. (2015) Indica que el nivel máximo de tolerancia para el nitrógeno es de 110 %, de dióxido de carbono 2 mg/l y de ácido sulfhídrico 0.002 mg/l.

TEMPERATURA. - La temperatura es un parámetro importante que afecta directamente el desarrollo de los peces en sus funciones biológicas y metabolismo. Cuellar et al., (2010). Cuando la temperatura está por debajo de los 20°C, siendo letal al alcanzar los 13°C, y una temperatura favorable para el desarrollo entre los 28 a 29ºC; el rango de temperatura óptimo es de 25 a 30°C. Según la especie que se cultive.

OXÍGENO DISUELTO. - En el manejo de la calidad del agua de estanques de cultivo de peces y/o camarones, el oxígeno disuelto es expresado en términos de miligramos por litro o partes por millón. Una disminución o la falta de oxígeno disuelto generalmente provocan estrés o muerte en los organismos acuáticos, si es que la exposición es prolongada a menos de 1 mg/L (Gálvez, 2014).

pH. Medida de la acidez o de la alcalinidad de una sustancia. Es el logaritmo negativo de la concentración de iones de hidrógeno. Una escala numérica utilizada para medir la acidez y basicídad de una sustancia. Valor absoluto del logaritmo decimal de la concentración de ion hidrógeno (actividad). Usado como indicador de acidez (pH < 7) o de alcalinidad (pH > 7) (López, 2017).

LAS ESTRUCTURAS DE BOMBEO.

Cuellar et al., (2010). Mencionan que: las estructuras de bombeo deben ser compactas, tener seguridad en su diseño para soportar y operar el equipo de bombeo y, facilitar la logística operativa y de mantenimiento; también deben ser diseñadas bajo un enfoque ambiental, que evite el derrame de hidrocarburos y otros contaminantes a las aguas estearinas. La selección del tipo de bombas a utilizar, debe tomar en cuenta aspectos de

eficiencia, costo, durabilidad (vida útil) y riesgo ambiental asociado con su uso. Las bombas lubricadas por aceite, son un riesgo potencial de contaminación de las aguas estearinas, por lo que es preferible utilizar las que son lubricadas por agua.

9.6. MÉTODOS DE PERMEABILIDAD CON USO DE GEO MEMBRANA

Castro, (2012). Manifiesta que. Permeabilidad es la propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire y es una de las cualidades más importantes que han de considerarse para la piscicultura. Un estanque construido en suelo impermeable perderá poca agua por filtración, Mientras más permeable sea el suelo, mayor será la filtración. Algunos suelos son tan permeables y la filtración tan intensa que para construir en ellos cualquier tipo de estanque es preciso aplicar técnicas de construcción especiales.

9.7. USO DE GEOMEMBRANA

En los diferentes tipos de producción, su intensidad se mide en la producción o rendimiento que arroje por superficie o volumen (kg/m3) (Galeana, 2014). El uso de las Geomembranas para el revestimiento de canales o piscinas utilizados en la conducción de agua o a la producción acuícola, constituye una solución eficaz y económica como reemplazo de sistemas tradicionales de revestimiento de concreto, pues estos son propensos al agrietamiento por su excesiva rigidez, y causan pérdidas considerables de agua y erosión circundante a las fisuras, lo que finalmente puede causar una falla al sistema (Morrobel, 2015).

Tiene muchas ventajas, de las cuales se mencionan las siguientes:

- Seguridad de la retención de agua.
- Mejora del control de calidad del agua.
- Facilidad de limpieza y desinfección.
- Protección contra la erosión.
- Control consecuente del volumen de los depósitos.
- Control del nivel de oxígeno disuelto.

La impermeabilización de las obras de infraestructura en diferentes campos de aplicación con el empleo de Geomembrana sintética, cada día es más frecuente, debido a que este sistema trae consigo ventajas económicas, técnicas y ambientales. Estas últimas se constituyen en un tema de vital importancia debido a la normativa que en los últimos años se ha creado para regular el uso y manejo de los recursos naturales. (Morrobel, 2015).

VENTAJAS

Alta carga productiva/rentabilidad: En condiciones normales se puede manejar densidades de cultivo desde 20 Kg/m3 de agua en adelante; frente a 2 a 5 Kg en estanque de tierra. Con técnicas muy avanzadas y disciplinadas se pueden lograr densidades entre 80-150Kg/m3 de agua. La alta carga productiva da como resultado la rentabilidad económica, luego de todos los gastos que se genere (alimentación, energía, mano de obra, administración, etc.) (Garcés, 2010).

Velocidad de desarrollo del pez: Debido a un buen ritmo de alimentación y control de calidad de agua (sanidad), se puede lograr aceleración de crecimiento entre 20-35% más rápido que en estanques de tierra. De esta manera se puede considerar ciclos de cultivo de 4 meses por tanque para obtener peces de talla comercial (250-300gr). Así también, los peces se desarrollan de manera uniforme, y si se evidencia desfases se puede reclasificarlos con comodidad (Garcés, 2010).

Baja mortalidad: La mortalidad en estos sistemas puede llegar al 1-2%, mientras que en los tradicionales entre el 8-15%.

Calidad del producto: es un factor muy importante, que mejora la economía, pues los peces al no estar en contacto con el lodo o sustancias extrañas, se logra un pez muy sano sin sabores/olores desagradables, que finalmente tiene mejor apreciación por el cliente. Esto vendría a ser el "establecimiento o construcción de un mercado sostenible"

Optimización de recursos naturales: Considerando que los recursos principales son AGUA y TIERRA (espacio). En cuanto al recurso agua, al permanecer en recirculación, se logra un ahorro total, siendo necesario reponer solamente el 1-5% (por evaporación y

mantenimiento de limpieza de filtros). Así, el cultivo en recirculación es factible sea en áreas urbanas o rurales, con agua potable (tratada), agua lluvia o de río. Por otro lado, el recurso tierra, significa un gran ahorro de espacio de terreno, pudiendo ser esto dedicado para otras actividades. (Garcés, 2010).

X. BENEFICIARIOS.

10.1.BENEFICIARIOS DIRECTOS.

- Docentes Investigadores de la Facultad que contaran con un área que presta los servicios y comodidades para la aplicación de investigaciones científicas y proyectos experimentales.
- Estudiantes de la Carrera, ya que con esta adecuación del área se facilitará la realización de prácticas para la aplicación de conocimientos adquiridos en aulas de clase.
- Organismos bioacuáticos: Peces y crustáceos que estarán habitando en un ambiente óptimo acorde a la sostenibilidad de las especies en peligro de extinción (Arapaima Gigas) cuidando el bienestar animal.

10.2.BENEFICIARIOS INDIRECTOS.

- Comunidad en General de la Parroquia Lodana y sus alrededores porque este proyecto da la oportunidad de realizar proyectos futuros en el campo acuícola, uno de los principales fines del “Centro Piscícola FVC de la Universidad Técnica de Manabí Parroquia Lodana” el cual proporcionará conocimiento a la población manabita.

XI. METODOLOGIA.

11.1.AREA DE ESTUDIO.

Este proyecto se llevó a cabo en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, de la Universidad Técnica de Manabí. Localizada en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana Provincia de Manabí. La adecuación del proyecto tuvo una duración de 9 semanas. Sus coordenadas son: 1°10'33" S y 80°23'10" O. La zona presenta una temperatura media anual de 25.39°C y una precipitación media aproximada de 741 mm. Describiéndose como un clima tropical seco SNI (2017).

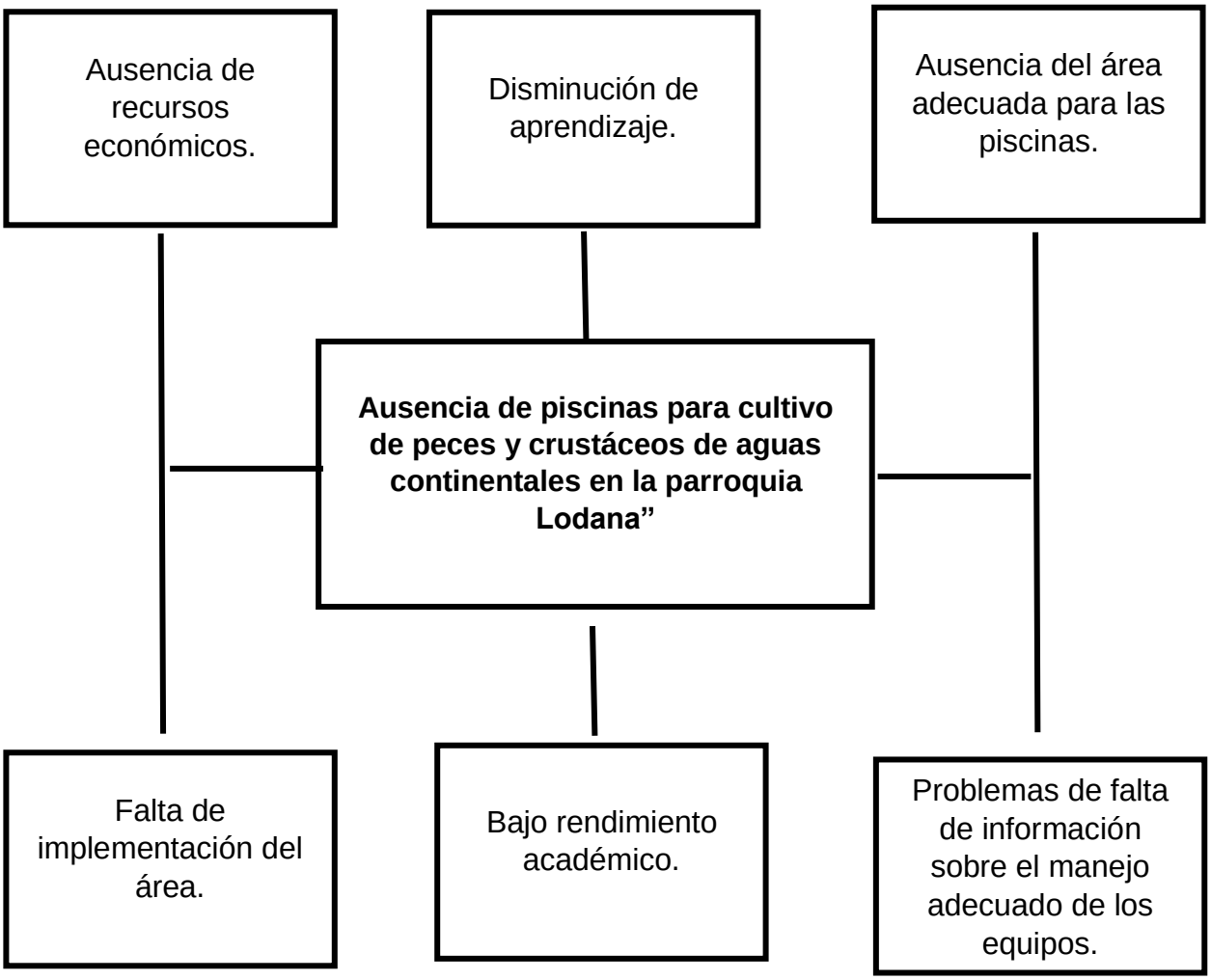
11.2.SELECCIÓN DE SITIO.

Para la selección del sitio de construcción de las piscinas se realizó un análisis de suelo y del agua subterránea (22 metros de profundidad) del área acuícola de la F.C.V. en el laboratorio de Calidad de agua de la U.T.M. extensión Bahía de Caráquez, Escuela de Ingeniería en Acuicultura y Pesquería a cargo del Lcdo. Patricio Panta. Dicho análisis fue realizado por los Tesistas en conjunto con el Biólogo. Juan José Bernal Zambrano Msc. quien estuvo guiando y supervisando que los procesos se cumplan correctamente y así obtener resultados netamente confiables. Recibiendo la colaboración de la Escuela de Ingeniería en Acuicultura y Pesquería, facilitándonos el laboratorio y los equipos (Multiparàmetro, Salinòmetro, Fotómetro 9300) para la realización del análisis. Los resultados obtenidos nos indican que el agua está apta para cultivo acuícola con ciertos ajustes de varios parámetros Fósforo y Fosfato excede los rangos para cultivo acuícola. (*fig. 1)*.

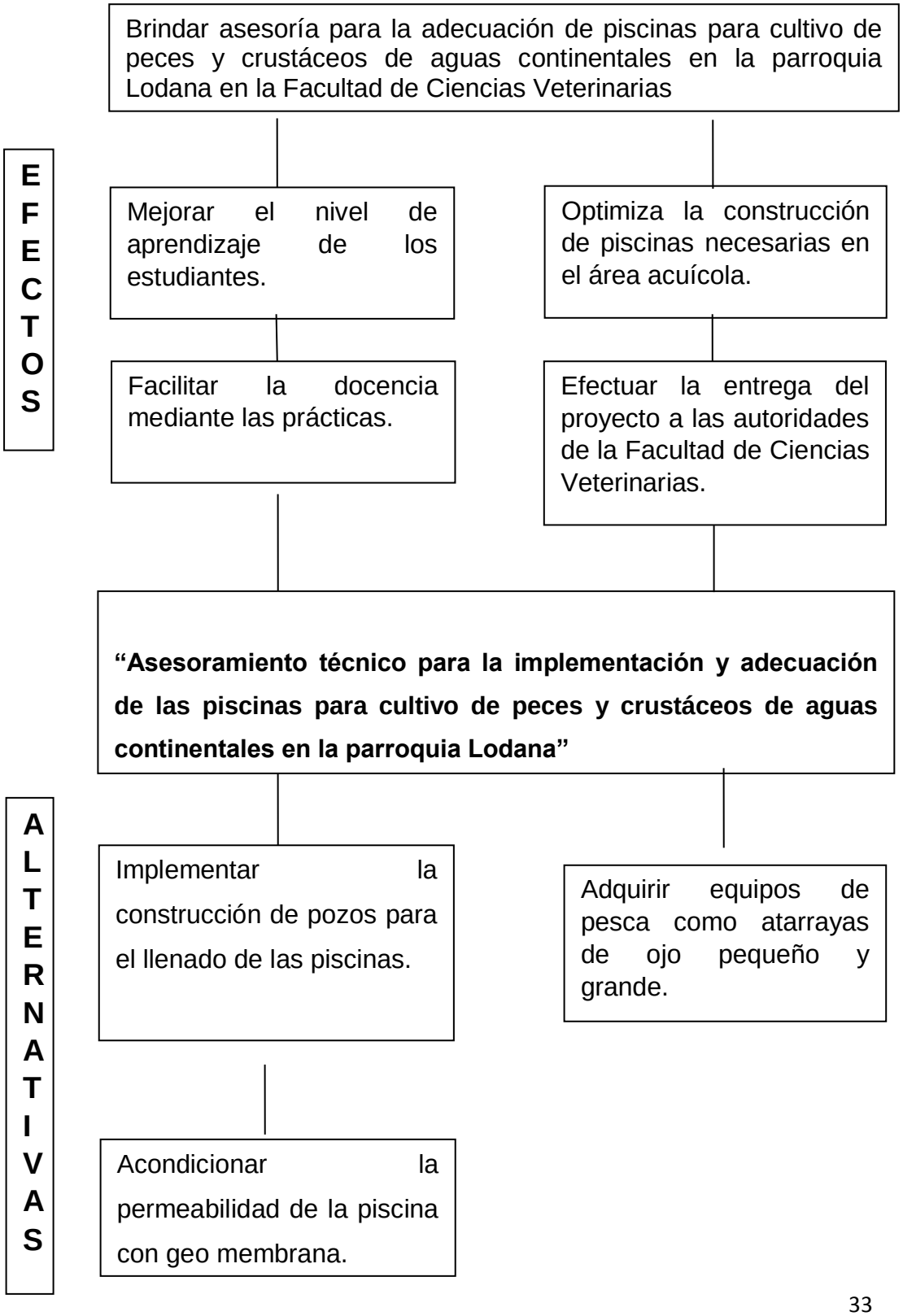
11.3.MATRIZ DE INVOLUCRADOS.

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PREVISTOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERESES DEL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
Autoridades De la FCV. De la UTM	Proporcionar la construcción adecuadas de las piscinas necesarias para los estudiantes.	No obtener las instalaciones y equipos necesarios en el tiempo previsto.	Mayor control sobre el bienestar de los estudiantes, del personal del área y de los animales.	Aumentar el nivel de aprendizaje en los estudiantes.	Problemas de falta de información sobre el manejo adecuado de los equipos.
Docentes de la FCV.	Implementar prácticas de campo como metodologías de estudio para los estudiantes.	Falta de conocimientos en el manejo tecnificado de los equipos de pesca y mantenimiento de los mismos.	Amplificar el estudio sobre el manejo de los equipos del área de piscinas.	Facilitar la enseñanza de la catedra mediante la práctica.	Insuficiente rendimiento académico.
Estudiantes de la FCV.	Aumentar el aprendizaje sobre el área de acuicultura.	Falta de interés en la asignatura impartida por el docente.	Crear confort durante la estancia en el área de producción acuícola.	Optimizar los conocimientos y la experiencia desarrollados durante clases en prácticas.	Falta de recursos que conllevan a un déficit de prácticas de campo.
Empleados del área de investigación científica de la FCV	Mejorar el desempeño en el manejo de las piscinas y los peces.	Falta de materiales y equipos en áreas productivas.	Asesoramiento sobre el manejo de los equipos.	Proporcionar las capacitaciones adecuadas para que conozcan sobre el funcionamiento y mantenimiento de los equipos.	Falta de conocimientos.

11.4.ÁRBOL DEL PROBLEMA



11.5.ARBOL DE OBJETIVOS



11.6.MARCO LOGICO.

OBJETIVO	ACTIVIDADES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
Fin Implementar las piscinas de aguas continentales para cultivo de peces y crustáceos.	El beneficio de becas estudiantiles para la ejecución de proyectos en Lodana en el Cantón Santa Ana.	*Informes de los tesistas del proyecto de acuerdo al cronograma establecido. *Certificaciones del docente tutor del proyecto. *Oficios emitidos por las autoridades de la facultad de ciencias veterinarias.	*No existen implementos para las piscinas de peces y crustáceos. *Contratiempos con el presupuesto destinado. *Manejo deficiente de recursos.
Propósitos Asesorar técnico para la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos de aguas continentales en la parroquia Lodana.	Generar áreas adecuadas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes mediante las prácticas, donde podrán ejecutar lo aprendido en el aula de clases	*Medición y determinación del área destinada para adecuar las piscinas de peces y crustáceos. *Fotos, informes, supervisores.	*Falta de conocimiento sobre manejo adecuado de las piscinas . *Deficiente utilización de los recursos.
Componentes 1.- Seleccionar el sitio propicio para la construcción de piscinas en el área acuícola.	• **Actividad 1** Exploración del terreno. • **Actividad 2** Prueba calidad de agua.	*Observación directa. *Fotografías.	Falta de recursos
2.- Determinar el área y volumen de las piscinas construidas en el área acuícola.	• **Actividad 1** Construcción de piscinas. Costo: $ 1,260. • **Actividad 2** Medición de las piscinas. • **Actividad 3** Realización de cálculos.	. *Documentación. *Fotografías. *Facturas	Falta de recursos
3.- Definir y adquirir los materiales necesarios a implementar dentro del área acuícola.	• **Actividad 1** Permeabilización de una piscina con geomembrana de 1MM de grosor. Costo: $ 5,440. • **Actividad 2** Elaboración de pozos para abastecimiento de agua a piscinas. Costo: $ 1,000. • **Actividad 3** Implementación de materiales de pesca como atarrayas. Costo: $ 300.	*Observación directa *Facturas *Fotografías	Falta de recursos

XII. RECURSO A UTILIZAR.

A continuación, se detallan los recursos humanos y materiales utilizados para la implementación y adecuación de las piscinas.

12.1.RECURSOS HUMANOS

- 2 egresados Tesistas
- 1 tutor de tesis
- 1 revisor de tesis
- 1 operador de la retroexcavadora.
- 10 jornaleros (asuntos varios).
- Obreros en instalación de geomembrana (total 6 obreros).
- Personal técnico para perforación de pozos (total 12 obreros).

12.2.MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE PISCINAS.

- Multiparàmetro.
- Salinòmetro.
- Fotómetro 9300 con sus pruebas de amoniaco, alcalinidad y fosfato.
- Retroexcavadora.
- Machetes, barra, lampa de punta y pico.
- Broca perforadora de pozos.
- Material geo sintético (1280 m² de Geomembrana de 1 mm de espesor).

XIII. RESULTADOS.

CONSTRUCCIÓN DE LAS PISCINAS

El área para la adecuación de las piscinas de producción de organismos fue de 2560 m^2 *(Fig.4).*

13.1.CONSTRUCCIÓN DE LA PISCINA #1.

La construcción de los muros de esta piscina se realizó mediante excavación y movimiento de suelo de 2 m de profundidad con una retroexcavadora, obteniendo como resultado una piscina de las siguientes medidas:

- 20 metros de ancho
- 30 metros de largo
- 4 metros de profundidad

Dicha piscina cuenta con:

- ✓ Un área (L x A): **(30x20= 600 m^2)**
- ✓ Una capacidad de manejo en volumen (L x A x P): (**30x20x3.5= 2100m^3**).
- ✓ Densidad poblacional para camarones 80 a 100 post-larva /m^3
- ✓ Densidad poblacional para peces 5 a 6 alevines / m^3
- ✓ La cachama blanca con una densidad poblacional de 16 alevines / m^3.
- ✓ La tilapia roja con una densidad poblacional de 12 alevines / m^3.
- ✓ El chame con una densidad poblacional de 20 alevines / m^3.
- ✓ El Guanchiche con una densidad poblacional de 8 alevines / m^3.

13.2.CONSTRUCCIÓN DE LA PISCINA #2.

La construcción de los muros de esta piscina se realizó mediante excavación y movimiento de suelo de 1 m de profundidad con una retroexcavadora, obteniendo como resultado una piscina de las siguientes medidas:

- 24 metros de ancho
- 40 metros de largo
- 2 metros de profundidad

Dicha piscina cuenta con:

- ✓ Un área (L x A): **(40x24= 960m²)**
- ✓ Una capacidad de manejo en volumen (L x A x P): (**40x24x1.5= 1440m³**).
- ✓ Densidad poblacional para camarones 80 a 100 post-larva /m³
- ✓ Densidad poblacional para peces 5 a 6 alevines / m³.
- ✓ La cachama blanca con una densidad poblacional de 8 alevines / m³.
- ✓ La tilapia roja con una densidad poblacional de 6 alevines / m³.
- ✓ El chame con una densidad poblacional de 10 alevines / m³.
- ✓ El Guanchiche con una densidad poblacional de 4 alevines / m³.

13.3. IMPERMEABILIZACION DE LAS PISCINAS.

LA PISCINA #1 de producción acuícola fue recubierta con geomembrana en todas sus áreas, para lo cual se utilizó 1280 m^2 de GEOMEMBRANA HDPE DE 1 MM de espesor. La compra e instalación del producto fue realizada por profesionales de la empresa IMPORTADORA AGROECUADOR RUESVI CIA LTDA. Las uniones se realizaron con la ayuda de una máquina termo sellador para asegurar la adhesión y evitar problemas de filtración de agua y erosión de los muros de la piscina *(Fig. 6)*.

Una vez culminado la instalación de la geomembrana se procedió a llenar la piscina a un volumen de agua de 2400 m^3, para que ayude a extender totalmente dicho material. Después de 5 a 8 días se procedió a anclar el geo sintético para que este quede templado totalmente *(Fig. 7)*.

LA PISCINA # 2 de producción acuícola fue impermeabilizada mediante la técnica de compactación de los muros con maquinaria pesada.

13.4. IMPLEMENTACION DE POZOS.

Para el abastecimiento de agua a las piscinas se procedió a implementar pozos profundos donde se utilizó la técnica de perforación profunda. Se llevó a cabo el procedimiento utilizando una torre de perforación en V invertida, instalando la broca que es la encargada de rotura, desintegración, trituración y mezcla del material, seguido de sus componentes los tubos o varillas de perforación los cuales le ayudan dándole extensión a medida que se avance en la perforación. A más de eso el equipo de obreros contaron con una bomba de lodo para extracción del material triturado, otra bomba normal para la inclusión de agua que facilite la extracción del material, ambas bombas funcionaron mediante un generador eléctrico. Luego la limpieza e instalación de la tubería de 6" PVC de diámetro se utilizó MAXIPEGA para unión y fijación de los tubos, especificando que los primeros tubos de la parte de abajo se perforaron continuamente en su contorno para permitir el ingreso de agua, más la implementación de ripio alrededor de todos los tubos para la filtración de agua en corrientes subterráneas, teniendo un total de profundidad de 22 metros. *(Fig.2 y 3).*

XIV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

15.1. CONCLUSIONES.

Al finalizar el trabajo de titulación con la modalidad de trabajo comunitario, como resultado de la información y trabajo obtenido se pueden presentar las siguientes conclusiones:

- Se construyeron las piscinas realizando la selección de sitio mediante un análisis de aguas subterráneas del área de producción acuícola de la F.C.V, para la construcción de estas piscinas se utilizó un área de 2560 m² en total de superficie.
- El análisis del agua subterránea para la selección de sitio es importante, ya que el agua es uno de los parámetros de mucho valor para el normal crecimiento y desarrollo de las especies cultivables.
- El área y el volumen de las piscinas construidas fueron las siguientes: piscina #1 con geomembrana un área de 600 m² y una capacidad de volumen de 2100 m³, piscina #2 sin geomembrana un área de 960 m² y una capacidad de volumen de 1440 m³.
- La implementación de geomembrana en las piscinas favorece el tiempo de durabilidad, teniendo como referencia 15 años de garantía en contacto con el agua y 5 años de duración ante la exposición al sol.
- La adquisición de equipos de pesca facilitara la captura de las especies cultivadas en las piscinas de producción, para realizar evaluaciones de rutina tales como, crecimiento e incremento de peso.
- Contar con pozos construidos en los alrededores de las piscinas, presenta una gran ventaja para facilitar el llenado de las mismas.

15.2. RECOMENDACIONES.

Una vez finalizado el trabajo comunitario se recomienda lo siguiente:

- Mantener un correcto funcionamiento de agua en las piscinas para tener un suministro suficiente y libre de contaminación, con un nivel adecuado de concentración de oxígeno disuelto
- Mejorar las condiciones ambientales de las piscinas para evitar enfermedades que puedan provocar una mortalidad de los organismos bioacuáticos.
- Realizar más proyectos comunitarios para implementar geomembrana en todas las piscinas del área acuícola ya que trae ventajas económicas, técnicas y ambientales para el bienestar de los peces y crustáceos, en especial se logrará una mejor calidad del producto y así una mejor apreciación al cliente.

XV. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.

15.1.SUSTENTABILIDAD

El presente trabajo de tesis nace de la necesidad de contar con una infraestructura de condiciones óptimas, en las nuevas instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias; por ello el grupo de Estudiantes: Silvio Neptali Guillen Ibarra y Lizbeth Juvitza Vera Delgado propusieron el proyecto "Asesoramiento técnico para la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos de aguas continentales en la parroquia Lodana" como parte de la modalidad de titulación de trabajo comunitario.

Con el resultado del análisis de agua pudimos asesorar la selección del área para la construcción de las piscinas con instalaciones de geo membranas en una de ellas, que permita que la Facultad cuente con un área propicia de esta manera los estudiantes de veterinaria puedan realizar las prácticas de campo que complementen la parte teórica impartida por los docentes de la materia de acuicultura que sirva como modelo para la práctica acuícola.

La piscina #1 permeabilizada con geomembrana cuenta con una garantía de producción de 15 años permaneciendo llena de agua, en caso de permanecer vacía en exposición al sol su garantía de durabilidad será 5 año, dichas garantías serán cubiertas por la empresa contratada siempre y cuando haya un mantenimiento que favorezca y ayude a conservar la piscina.

15.2.SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad de este proyecto es que los peces y crustáceos del área acuícola se encuentren en óptimas condiciones, permitiendo que los estudiantes puedan realizar sus prácticas, mediante el "Asesoramiento técnico para la implementación y adecuación de las piscinas para cultivo de peces y crustáceos de aguas continentales en la parroquia Lodana"

XVI. PARTE REFERENCIAL.

16.1.PRESUPUESTO.

La ejecución del proyecto tiene un costo estimado de $ 8.000,00 USD financiado a través de 2 becas de titulación de la Universidad Técnica de Manabí y autogestión de los Tesistas.

SALDO INICIAL PARA EL PROYECTO $ 8000			
FECHAS	**DETALLE**	**VALOR**	**OBSERVACIÓN**
04/12/2018	FACTURA # 73663	$ 9,00	COMBUSTIBLE
05/12/2018	FACTURA # 18381	$ 54.16	IMPLEMENTOS Y MATERIALES
06/12/2018	FACTURA #	$ 249,33	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (TUBO Y MACHIPEGAS) POZO 1
06/12/2018	FACTURA # 08694	$ 85,00	RIPIO.
07/12/2018	FACTURA # 73777	$ 10,00	COMBUSTIBLE.
12/12/2018	FACTURA # 367474	$ 8,01	COMBUSTIBLE.
12/12/2018	FACTURA # 00988	$ 121,30	TUBOS PARA POZO. 2.
12/12/2018	FACTURA # 0502	$ 300,00	ATARRAYAS Ojo (pequeño y grande)
08/01/2019	NOTA DE VENTA	$ 108,50	ALIMENTACION.
18/02/2019	NOTA DE VENTA	$ 80,00	ALIMENTACION.
22/02/2019	FACTURA # 7240	$ 64,00	COMBUSTIBLE.
23/02/2019	FACTURA # 25010	$ 11,00	COMBUSTIBLE.
23/02/2019	FACTURA # 75975	$ 70,00	COMBUSTIBLE.
25/02/2019	FACTURA # 00205	$ 1,000	ALQUILER DE MAQUINARIA.
25/02/2019	NOTA DE VENTA	$ 172,00	ALIMENTACION.
19/03/2019	FACTURA # 35767	$ 20,00	COMBUSTIBLE.
21/03/2019	FACTURA # 01307	$ 8,70	GLIFOPAC
21/03/2019	FACTURA #02134	$ 3,328.01	GEOMEMBRANA PARA PISCINA.
	FACTURA #02135	$ 2,111.93	
18/04/2019	NOTA DE VENTA	$ 90,00	ALIMENTACION.
29/04/2019	FACTURA #136622	$ 99,05	BALANCEADO PARA PAICHES.
	TOTAL	$ 8.000,00	

16.2.CRONOGRAMA.

Las actividades que se han desarrollado desde abril del 2018 hasta junio del 2019 fueron de acuerdo a los objetivos específicos del proyecto de adecuación de piscinas de producción acuícola.

ACTIVIDADES	2018-1019										
	Abr-18	Nov-18	Dic-18	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ag-19
Aprobación de la tesis	X										
Acreditación de la beca		X									
Elaboración de anteproyecto	X										
Prueba de la calidad del agua										X	
Exploración del terreno		X									
Construcción de piscinas					X						
Permeabilización mediante geomembrana de 1mm						X					
Implementación de materiales de pesca como atarrayas				X							
Elaboración de pozos para abastecimiento de agua a las piscinas					X	X					
Entrega de la obra								X			
Elaboración de la tesis							X	X	X	X	
Finalización de la tesis											X

XVII. BIBLIOGRAFIA.

1. Avendaño, U. (2018). Acuacultura. Recuperado el 22 de agosto de 2019, de http://www.institutopesca.gob.ec/acuacultura/
2. Castillo-Leyva, J. A. 2012. Mercado del Camarón. Perspectivas. En: López-Martínez J. y E. Morales-Bojórquez (Eds.). Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y Fundación Produce Sonora, México, pp. 459-465.
3. Castro Marcelo. 2012. *acuicultura 9. PERMEABILIDAD DEL SUELO* . 12 de Mayo de 2012. https://es.scribd.com/document/93360854/acuicultura.
4. Cuéllar-Anjel, J., C. Lara, V. Morales, A. De Gracia y O. García Suárez. 2010. Manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón blanco Penaeus Vannamei. OIRSA-OSPESCA, C.A. pp. 132.
5. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2006. State of world aquaculture: 2006. FAO Documentos Técnicos de Pesca Nº 500. Roma.
6. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2016. *EL ESTADO MUNDIAL DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA.* file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/a0699s.pdf.
7. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2019). Desarrollo de la acuicultura. Recuperado el 22 de agosto de 2019, de http://www.fao.org/aquaculture/es/
8. Galeana Julieta, 2014. *Que es la geomembrana sus usos y características.* 21 de Agosto de 2014. http://geomembranasdelsur.com/blog/12-que-es-la-geomembrana-sus-usos-y-aplicaciones.
9. Gálvez Jhon, 2014, *INTRODUCCION AL CULTIVO DE PECES EN ESTANQUES.*

https://cals.arizona.edu/azaqua/AquacultureTIES/publications/Spanish%20WHAP/GT6%20Intro%20al%20Cultivo.pdf.

10. Garcés Francisco, 2010. *Análisis Ventajas de cultivos de tilapia en sistemas de recirculación en tanques circulares geomembrana* . 2010. http://tilapiacenter.com/index/index.php?option=com_content&view=article&id=86&Itemid=97.

11. García, Avila, Avila, Macswiney, Bustillos, y Flores. 2015. *La calidad del agua y las buenas prácticas en acuicultura.* 23 de Febrero de 2015. https://www.researchgate.net/publication/273732157_La_calidad_del_agua_y_las_buenas_practicas_en_acuicultura.
12. Lopez Damaris, 2017. Información de «PH (acidez)». 12 dic 2017. https://www.ecured.cu/index.php?title=PH_(acidez)&action=info

13. Manjarrez, y l Brummett, 2015. *Zonificación, selección de sitios y áreas de manejo bajo el enfoque ecosistémico a la acuicultura.* http://www.fao.org/3/a-i5004s.pdf.

14. Morrobel, y Vargas, 2015. *Análisis Comparativo de Canales Tradicionales VS Canales Revestidos Con Geomembrana* . 2015. http://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/1109/Ana%cc%81lisis%20comparativo%20de%20canales%20tradicionales%20vs%20canales%20revestidos%20con%20geomembrana%20de%20polietileno%20en%20secciones%20trapezoidales.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

15. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2005. National Aquaculture Sector Overview. Thailand. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. **Texto de Pongsri, C. and Sukumasavin, N.** In: *Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO* [en línea]. Roma. Actualizado 1 February 2005.

16. SIN (Sistema Nacional de Información). 2017. PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN SANTA ANA 2014-2017. PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN SANTA ANA 2014-2017

17. Tabaré, Garín, y Gilardoni, 2010. *Manual básico de Piscicultura en estanques Dirección Nacional de Recursos Acuáticos - Departamento de Acuicultura.* 2010. http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/1959_manual.pdf.

18. Vera, y Climent, 2016. *Calidad del Agua en Sistemas de Recirculación para la Acuicultura (SRA) Marina* . Octubre de 2016. file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Recomendaci%C3%B3n%20calidad%20del%20agua%20SRA%20marina_F.pdf.

ANEXOS.

Bahía de Caráquez, 30 de julio del 2019

Reporte de Análisis

Muestra:	Agua
Número de muestras:	1
Fecha de análisis:	30 julio 2019
Fecha de emisión del reporte:	30 julio 2019
Propietario:	Sr. Facultad de Veterinaria - UTM

PARÁMETROS	AGUA DE POZO	RANGOS AGUA DULCE PARA ACUICULTURA
Temperatura (°C)	27,1	18 – 30
Salinidad (UPS)	2,9	–
pH	7,5	7 – 8
Alcalinidad ($CaCO_3$ (mg/L))	310	20 – 60
Bicarbonato (HCO_3 mg/L)	380	–
Dióxido de Carbono (CO_2 mg/L)	190	0 – 0,5
Fosforo Totales (P mg/L)	0,39	0,033 – 0,100
Fosfato (PO_4^{-3} mg/L)	2,40	0,10 – 0,30
TAN (mg/L)	0,39	0 – 0,80
Amoniaco (NH_3 mg/L)	0,0079	0 – 0,96
Amonio (NH_4^+ mg/L)	0,3821	0 – 1,04
Conductividad (mS/cm)	6,6	0 – 20
Solidos Disuelto Totales (mg/L)	0,80	0 – 10

Recomendaciones:

Agua de pozo es apta para cultivo acuícola con ciertos ajuste de varios parámetros

Fósforo y fosfato excede los rangos para cultivo acuícola

Lcdo. Ac. Patricio Santa Vélez, M. Sc.
Docente – Investigador
Escuela de Acuicultura y Pesquería
Universidad Técnica de Manabí

Lcdo. Ac. Patricio Santa Vélez
DOCENTE INVESTIGADOR
ESCUELA INGENIERIA ACUICOLA
SUCRE

Biol. Juan José Bernal Zambrano, M. Sc.
Docente – Investigador
Escuela de Acuicultura y Pesquería
Universidad Técnica de Manabí

Figura **1.** Reporte de análisis de agua.

Figura 2 Tubos utilizados para los pozos.

Figura 3 Pozos finalizados.

Figura 4 Exploración del terreno

Figura 5 Proceso de excavación

Figura 6 y 7. Cobertura e instalación de geomembrana

Figura 8 y 9. Limpieza y llenado de la piscina

Figura 10,11 y 12. Entrega de la Obra