



**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 DEL  
SISTEMA DE OXIGENACIÓN DE LAS PISCINAS ACUÍCOLAS  
UBICADAS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE MEDICINA  
VETERINARIA 2”**

**AUTORES:**

Egda. Delgado Delgado Leoneli Nicole  
Egdo. Mera Arce Jorge Eduardo

**TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN:**  
**Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD**

**Portoviejo- Manabí- Ecuador**  
**2020**

**TEMA:**

**“ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE OXIGENACIÓN DE LAS PISCINAS ACUÍCOLAS UBICADAS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE MEDICINA VETERINARIA 2”.**

## **DEDICATORIA 1.**

Después de tanto tiempo de dedicación, esfuerzo y estudio siempre tratando de demostrar lo mejor de mí para llegar a ser un **Médico Veterinario Zootecnista** quiero dedicar este trabajo de 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 mi fallecido padre Lorenzo Mera que siempre me brindó su apoyo incondicional para que yo sea una mejor persona y debido a esto siempre voy a estar agradecido contigo por todo lo que me enseñaste, a mi madre Alba Arce quién siempre estuvo pendiente de mí apoyándome y dándome consejos a lo largo de mi Carrera, a mis hermanos Luis y Carlos quienes creyeron en mí en todo momento y siempre me apoyaron en todo, me daban ánimos fuerza y ganas de seguir luchando.

**Jorge Eduardo Mera Arce.**

## DEDICATORIA 2.

Este trabajo de tesis, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que me acompañaron en el recorrido de mi carrera universitaria, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

En especial a mis padres y hermano quienes siempre han sido mi gran apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A mis abuelitas fallecidas por haber sido quienes siempre con sus consejos me apoyaron y creyeron en mí en cada etapa de mi vida que pudieron.

Al Dr. Edis Macías y al Dr. Elvis Robles quienes con su amplia experiencia y conocimientos me orientaron al correcto desarrollo y culminación con éxito de este trabajo para la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**, a través de ellos a la Universidad Técnica de Manabí: autoridades y docentes.

Mil veces gracias.

**Leoneli Nicole Delgado Delgado.**

## **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 en esta hermosa Carrera como lo es la Medicina Veterinaria.

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.

**LOS AUTORES.**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.

Quien suscribe la presente Dr. Edis Macías Rodríguez PhD, 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 del sistema de oxigenación de las piscinas acuícolas ubicadas en el centro experimental de Medicina Veterinaria 2, presentado por los estudiantes egresados, Leoneli Nicole Delgado Delgado y Jorge Eduardo Mera Arce, fue revisado en su totalidad y habiendo realizado las correcciones de acuerdo a lo establecido por el revisor, la cual se encuentra expedito para continuar con el proceso en la instancia pertinente.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Parroquia Lodana. Febrero 2, del 2020.

17/06/2020

X



---

Dr. Edis Macías Rodríguez

Tutor Trabajo de Titulación

Firmado por: EDIS GEOVANNY MACIAS RODRIGUEZ

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

## **TEMA**

**“Asesoramiento técnico para la implementación del sistema de oxigenación de las piscinas acuícolas ubicadas en el centro experimental de Medicina Veterinaria 2”**

## **TRABAJO DE TITULACIÓN**

Sometida a consideración del Tribunal de defensa 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.  
**DECANO DE LA FACULTAD**

.....  
Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD.  
**TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

.....  
Dr. Daniel Burgos Macías, Mg Sc.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

.....  
Dra. Dania Feraud Tercilla, M Sc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

.....  
Dr. Yandri Macías Moreira, M Sc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR.

Leoneli Nicole Delgado Delgado y Jorge Eduardo Mera Arce, nos declaramos responsables de los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación, denominado “Asesoramiento técnico para la implementación del sistema de oxigenación de las piscinas acuícolas ubicado en el centro experimental de Medicina Veterinaria 2 en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana” así como las ideas y conclusiones de la misma, son únicas y total de los autores.

Autores:

.....

Egda. Leoneli Nicole Delgado Delgado

.....

Egdo. Jorge Eduardo Mera Arce



<b>6.5.1. Malla simple torsión</b> .....	16
<b>6.5.2. Estacas</b> .....	17
<b>VII. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b> .....	19
<b>VIII. METODOLOGÍA</b> .....	20
8.1. MATRIZ DE INVOLUCRADOS .....	21
8.2. ÁRBOL DEL PROBLEMA .....	23
8.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS. ....	24
8.4. MARCO LÓGICO .....	25
<b>IX. RECURSOS A UTILIZAR.</b> .....	27
9.1. RECURSOS HUMANOS. ....	27
9.2. RECURSOS MATERIALES. ....	27
9.3. RECURSOS FINANCIEROS.....	27
<b>X. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	28
10.1. Implementación del sistema de oxigenación .....	28
10.2. Realización del estudio topográfico .....	29
10.3. Construcción del cerramiento .....	29
<b>XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b> .....	30
<b>XII. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD</b> .....	32
12.1. SUSTENTABILIDAD.....	32
12.2. SOSTENIBILIDAD .....	32
<b>XIII. PRESUPUESTO</b> .....	34
<b>XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.</b> .....	35
<b>XV. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1.- Localización del área de trabajo.....	4
Figura 2.- Resultados del levantamiento topográfico.....	29

## ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. Mediciones para el desarrollo del levantamiento topográfico .....	41
Anexo 2. Realización de mediciones para estudio topográfico .....	41
Anexo 3. Limpieza del terreno para adecuar el trabajo del cerramiento .....	41
Anexo 4. Reconocimiento del terreno para iniciar el trabajo del cerramiento ....	41
Anexo 5. Remoción de estacas antiguas para adecuar con las estacas nuevas. .....	42
Anexo 6. Remoción de mallas antiguas para adecuar con mallas nuevas.....	42
Anexo 7. Implementación de las mallas. ....	42
Anexo 8. Implementación de las estacas de Guachapelí .....	42
Anexo 9. Colocación de puertas en las entradas.....	43
Anexo 10. Adecuación de las entradas. ....	43
Anexo 11. Limpieza y adecuación del área acuícola .....	43
Anexo 12. Adecuación de mallas antiguas. ....	43
Anexo 13. Instalación eléctrica del aireador. ....	44
Anexo 14. Colocación de señaléticas en el área acuícola .....	44
Anexo 15. Instalación eléctrica del aireador de paletas.....	44
Anexo 16. Instalación del aireador de paletas en la piscina acuícola.....	45
Anexo 17. Entrega de la obra con la presencia de las autoridades.....	45

## RESUMEN.

El presente trabajo de titulación con la modalidad de desarrollo comunitario tuvo como objetivo principal el asesoramiento técnico para la implementación del sistema de oxigenación de las piscinas acuícolas en el Centro Experimental de Medicina Veterinaria 2. Una de las principales finalidades fue realizar la implementación del aireador para una mejor oxigenación de las especies acuícolas aprovechando los recursos disponibles de esta área con la finalidad de contar un espacio didáctico y productivo de futuras prácticas y proyectos para beneficiar a la comunidad universitaria. Otra de las actividades fue adecuar con las infraestructuras apropiadas para el resguardo y seguridad de la preservación de las especies acuícolas con las que cuenta la Facultad de Ciencias Veterinarias, entre las especies están el camarón Blanco (*Litopenaeus vannamei*), tilapia (*Oreochromis mossambicus, niloticus, spp*) y el Paiche (*Arapaima gigas*). Para esto, fue necesario de la observación directa del terreno, diagnosticando prioridades que ha requerido el lugar, para finalmente realizar labores de construcción e instalación. Para poder cumplir con este cometido, se adquirió los materiales de construcción y la mano de obra calificada que permitan el desarrollo de este trabajo. Se realizó el respectivo estudio topográfico del área para delimitar el lugar de investigación, dando como resultado que: el lado N° 1 cuenta con una longitud de de 101,68m, el lado N° 2 cuenta con 75,94m, el lado N° 3 cuenta con 84,31m y el lado N° 4 cuenta con 82,42m. Continuando con el Cercado del terreno mediante materiales como 24 rollos de mallas galvanizadas de 10m de longitud, 2m de altura y 130 estacas de madera de guachapelí de 2.5m de altura. En base a esto se recomienda promover las debidas normas de bioseguridad y efectuar un plan de manejo sanitario adecuado, con las normativas higiénicas óptimas para evitar patologías y brindarles un mayor confort a las especies acuícolas.

Palabras clave: Seguridad, Estacas, Terreno, Cercado, Aireador.

## SUMMARY.

The present titling work with the community development modality had as its main objective the technical advice for the adaptation of the enclosure of the aquaculture pools in the Experimental Center of Veterinary Medicine 2. One of the main purpose is was making the implementation of the aerator for better oxygenation of aquaculture species using the resources of this area available in order to have an educational and productive space for future practices and projects to benefit to the university community. Another activity was to adapt with the infrastructure appropriate for the safety and security of preserving aquaculture species that comprise infrastructure deployment Faculty of Veterinary Sciences, between species are the white shrimp (*Litopenaeus vannamei*), tilapia (*Oreochromis mossambicus* , *niloticus* , *spp* ) and the Paiche (*Arapaima gigas*) . For this, it was necessary for the direct observation of the ground, diagnosing priorities has required the place to finally perform construction and installation work. In order to fulfill this commitment, it acquired the building materials and the skilled labor to enable the development of this work. Performed the respective topographic study of the area to delimit the research site, giving as a result that: the side No. 1 has a length of 101.68m, side No. 2 has 75.94m, side No. 3 has 84.31m and side No. 4 has 82.42m. Continuing with the Fencing of the land by means of materials such as 24 galvanized meshes of 10m long, 2m high and 130 stakes of guachapeli wood of 2.5m high. Based on this it is recommended to promote the proper biosafety standards and make one plan appropriate health management with the optimum hygienic standards to prevent diseases and provide greater comfort to aquaculture species.

Keywords: Security, Stakes, Land, Fencing, Aerator.

## I. INTRODUCCIÓN.

La producción acuícola se dedica a cría o cultivo de organismos acuáticos con la finalidad de garantizar su repoblación, alimentación y protección contra predadores, por lo consiguiente a piscicultura conlleva a crianza de especies acuáticas en estanques para facilitar su control y evitar infestación de enfermedades que amenacen la salud de estos seres (Aguirre, 2012).

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 (Romero, 2012).

La bioseguridad de los cultivos acuícolas ofrece una mejor protección contra la exposición a enfermedades, y es el medio más eficaz y eficiente disponible en términos de costo para el control de enfermedades. La falta de un plan de bioseguridad frente a un brote de enfermedad podría resultar en morbilidad/mortalidad de los peces, costo de diagnóstico, subutilización de la instalación de producción, calidad y valor reducidos de los productos, incapacidad para reemplazar poblaciones, deterioro de la reputación en el mercado, y cierre de la instalación (SENASA, 2017).

La importancia de los implementos de los equipos ayuda principalmente a conservar la calidad del agua que este óptima para la crianza de estas especies, por lo cual es importante mantener sus parámetros productivos óptimos, esto conlleva con el fin de evitar que interfiera en el crecimiento y desarrollo, además de disminuir su mortalidad (Aguirre, 2012).

## II. LOCALIZACIÓN.

El presente trabajo se lo realizará en las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria ubicada en la Parroquia Lodana, cantón Santa Ana, Provincia de Manabí, Ecuador.

### CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.

Pluviosidad media anual: 682,50 mm.

Heliofanía media anual: 1.354 horas luz.

Temperatura promedio anual: 25.39°C.

Evaporación media anual: 1.625,40 mm (Cedeño, 2019).



**Figura 1.-** Localización del área de trabajo.

### **III. FUNDAMENTACIÓN.**

La implementación del sistema de oxigenación de las piscinas acuícolas ubicadas en el centro experimental de Medicina Veterinaria 2, representa un incremento en la producción y reproducción de las especies de peces y crustáceos presentes en las piscinas de esta área, teniendo en cuenta la ventaja que tendrán los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias debido al aumento de la enseñanza del manejo de estas especies para el desarrollo del conocimiento científico.

#### **3.1. Diagnóstico de la Comunidad.**

La Carrera 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 levantar el área acuícola. Cuenta con espacio suficiente para levantar el área acuícola, es por esto que se propone ejecutar el asesoramiento técnico para la construcción en 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.

#### **3.2. Identificación de Problema.**

La Carrera de Medicina Veterinaria en su campus experimental cuenta con una gran extensión territorial para la construcción de la infraestructura de la producción acuícola de esta Facultad, lo cual abriría paso a que las nuevas generaciones de profesionales puedan adquirir el conocimiento basado en el manejo de esta especie, 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 construcción del área de insumos acuícolas, incrementaría la realización de prácticas como de pasantías para los estudiantes de esta Facultad, haciéndolos capaces de desarrollar destrezas acerca del manejo en estas especies.

### **3.3. Priorización del Problema.**

La principal prioridad de las instalaciones del Área de Investigación Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias es contar con cerramientos tecnificados y las instalaciones adecuadas que faciliten el desempeño diario.

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

#### **IV. JUSTIFICACIÓN.**

La necesidad de contar con infraestructura de calidad para las especies de peces y crustáceos que están ubicados en el campus de la Facultad de Ciencias Veterinarias, amerita de un trabajo en dichos predios, por medio de la adecuación del área para estas especies, se pondrán en manifiesto el manejo de buenas prácticas para el bienestar animal y fortalecer los conocimientos de estas especies.

La adecuación correcta de esta área será de vital importancia, en la preservación de la producción y reproducción de los peces y crustáceos de esta área. Debido a la implementación de un cerramiento en el área acuícola se logrará cumplir con la finalidad de mejorar la producción de estas especies por lo que llevará un desarrollo estudiantil por medio de las experiencias que serán aplicadas en el manejo de estas especies.

La debida seguridad implementada logrará también proteger las especies del área acuícola por lo que no se permitirá el paso a personas ajenas al lugar, ya que estas personas podrían dañar o interrumpir el proceso de los proyectos que se estén realizando en esta área.

Los estudiantes serán capaces de manejar mejor estas especies, así como los equipos implementados en el área, se logrará realizar prácticas estudiantiles, prácticas pre profesionales y demás proyectos donde podrán ser beneficiados.

## **V. OBJETIVOS.**

### **5.1. Objetivo General.**

Asesorar de manera técnica la implementación del sistema de oxigenación de las piscinas acuícolas ubicadas en el centro experimental de Medicina Veterinaria 2.

### **5.2. Objetivos Específicos.**

- Implementar aireador de paletas para mejorar las condiciones de oxígeno en el agua.
- Realizar un estudio topográfico del área de las piscinas acuícolas.
- Efectuar el cerramiento mediante el uso de mallas de acero para la seguridad de las piscinas de peces y crustáceos.

## **VI. MARCO DE REFERENCIAS.**

### **6.1. Producción Acuícola.**

La industria de producción acuícola integra a los actores dedicados a la cría o cultivo de organismos acuáticos (peces, moluscos, crustáceos, plantas, entre otros) mediante técnicas destinadas a incrementar su producción por encima de la capacidad natural del entorno (Acebo, 2018).

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. Además, en Ecuador se ha impulsado el cultivo de especies como lo es el Paiche (*Arapaima gigas*) que destaca su producción en la Amazonía (Avendaño, 2018).

#### **6.1.1. Camarón Blanco.**

Género: *Litopenaeus*

Especie: *vannamei*

Nombre común: Camarón blanco

Origen y distribución: Es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, se encuentra distribuido desde el Alto Golfo de California hasta Perú.

Hábitat: Los adultos viven en ambientes marinos tropicales mientras que las post-larvas pasan su etapa juvenil y pre adulta en estuarios y lagunas costeras.

Alimentación: Fase larvaria planctónica, fase juvenil detritívoro bentónico (CESAIBC, 2016).

#### **6.1.2. Tilapia.**

Género: *Oreochromis*

Especie: *mossambicus*

Denominación: Tilapia mozambica, vieja, tilapia negra.

Origen: Aguas tropicales del África Sur y Oriental.

Muy difundida en Latinoamérica, habitando en diferentes hábitats, es muy resistente a las variaciones de las condiciones ambientales. Es una especie omnívora, filtradora, detritófaga (Gallino, 2018).

Género: Oreochromis

Especie: niloticus

Denominación: Tilapia nilótica, vieja, tilapia plateda.

Origen: Aguas tropicales del sur del Sahara, Alto nilo.

Es una especie omnívora y filtradora; presenta algunos rasgos de canibalismo en etapas prejuvenil (Gallino, 2018).

### **6.1.3. Paiche.**

Género: Arapaima

Especie: gigas

Denominación: pirarucu o arapaima.

Estos peces han existido desde el periodo cretáceo (Hace 65 a 136 millones de años) y se cree que han descendido de los primitivos peces óseos.

Vive en la cuenca del río Amazonas, en el Perú, Ecuador, Brasil, Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam y Guayana Francesa.

En cierta época del año vive en aguas poco oxigenadas, por lo que el oxígeno que absorbe por sus branquias es insuficiente, así que debe respirar aire atmosférico (o “boquear”). Generalmente lo hace en períodos de 15 minutos, pero puede aguantar hasta 40 minutos si se encuentra en peligro o está en plena persecución (Agurto, 2014).

## **6.2. SISTEMA DE AIREACIÓN EN PISCINAS ACUÍCOLAS.**

Según (Merino & Facundo, 2007), El tratamiento del agua en Acuicultura persigue la eliminación de sustancias inertes, la destrucción de gérmenes patógenos y facilitar intercambios de gas entre la fase líquida y la gaseosa. Sin duda la aireación es el tratamiento del agua más empleado en acuicultura. La elección del material de aireación se hará de acuerdo:

- A las instalaciones existentes (superficie de agua, superficie de estanques, tiempo de renovación, altura del agua, bombas, etc.).
- Al tiempo de utilización por año (amortización).
- Y finalmente en función de su eficacia, de la cantidad de oxígeno disuelto por hora y del rendimiento energético.

### **6.2.1. Aireadores de Paleta.**

Los aireadores de paleta corresponden a ser aireadores mecánicos, la aireación mecánica se consigue utilizando la energía mecánica para provocar la ruptura del agua en gotas. El aumento de la transferencia del oxígeno, se logra por incremento en el área de la interfase aire-agua (Merino & Facundo, 2007).

Este consiste en un eje rotatorio propulsado por un motor eléctrico con una serie de paletas, de cierta forma aparatosos, bajo poder de oxigenación, potencia 1.5 Kw (Merino & Facundo, 2007).

## **6.3. BIOSEGURIDAD.**

Como en cualquier establecimiento de producción animal, la bioseguridad en establecimientos acuícolas implica identificación, priorización e implementación de estrategias eficaces y necesarias para prevenir la introducción, proliferación y propagación de patógenos, así como también la preparación para cualquier otro desastre. Los planes de bioseguridad deberían presentarse en formato escrito para asegurar coherencia en la comunicación y en la implementación de los

procedimientos y protocolos establecidos por el establecimiento (Eia & Dvorak, 2011).

Dado que las operaciones acuícolas siempre tendrán que lidiar con patógenos, es un enfoque sensato adoptar prácticas de bioseguridad, ya que es mejor prevenir la enfermedad que curarla. Estas prácticas varían según las partes interesadas. Mientras los procesadores siguen las pautas de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para asegurar que sus productos son seguros para los consumidores, los productores deberían considerar la implementación de prácticas que reduzcan el riesgo de un brote de enfermedad (Aarattuthodiyil & Wise, 2017).

Según (SENASA, 2017), la implementación correcta de medidas de bioseguridad en un establecimiento acuícola puede:

- Promover la sanidad y minimizar la pérdida de los animales acuáticos.
- Proteger la inversión económica del productor.
- Impedir la introducción de patógenos nuevos y emergentes.
- Minimizar el impacto de una enfermedad, en caso de que ocurra.
- Proteger la seguridad del suministro de alimentos.
- Proteger la salud humana de enfermedades zoonóticas.

La aplicación de los Principios de la Bioseguridad en los cultivos acuícolas y en otros, tiene como objetivo principal minimizar el impacto negativo sobre los peces, preservar al hombre de los riesgos biológicos, establecer las medidas contra riesgos químicos y físicos, así como proteger el medio ambiente (Romero, 2012).

Algunos de los componentes generales de bioseguridad que podrían seguirse en las unidades de producción incluyen controles regulares de la salud de los peces, cuarentena de nuevas poblaciones, vigilancia de enfermedades, restricción de visitantes, vacunación de peces, desinfección, establecimiento de zonas de trabajo de bioseguridad, comprensión de bioseguridad por parte del

personal, restricción de animales y aves silvestres, la vigilancia de la calidad del agua, el uso de equipos de protección personal, alimentos de buena calidad, almacenamiento adecuado de alimentos (Aarattuthodiyil & Wise, 2017).

#### **6.4. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.**

Los levantamientos topográficos se realizan con fin de determinar la configuración del terreno y la posición sobre la superficie de la tierra, de elementos naturales o instalaciones construidas por el hombre. En un levantamiento topográfico se toman los datos necesarios para la representación gráfica o la elaboración del mapa del área en estudio (Glibert, 2013).

Para este procedimiento se necesitan varios pasos y algunas herramientas, el trazo y la nivelación del terreno es uno de los primeros puntos a cubrir antes de comenzar a hacer alguna otra actividad de construcción. El trazado es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han pensado en el proyecto, y que se encuentran en el plano (Irigoyen, 2016).

Las nivelaciones consisten en la operación de determinar una cota taquimétrica del terreno u obra, conociendo previamente una cota inicial o de salida. Dichas nivelaciones reflejarán el desnivel que existe entre los diferentes puntos de la parcela o solar estudiado (Franquet, 2011).

Las nivelaciones servirán para resolver las incógnitas de diferencias altimétricas, para definir cotas de obra de plataformas, pendientes de evacuación de aguas en vías públicas, desniveles de tuberías, nivelación de explanaciones tales como autovías, campos de fútbol, campos de cultivo, diques, jardines, escolleras, pistas aeroportuarias, soleras, etc. Podríamos entender la explanación como la operación de movimiento de tierras a efectuar con el objetivo de convertir la superficie de un terreno natural en un plano horizontal o inclinado (Franquet, 2011).

En general, estos trabajos consisten en la ejecución de todas las obras de tierra necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la construcción, la excavación de préstamos cuando estos sean necesarios, la evacuación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se va a construir, la disposición final de los materiales excavados y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra (Matto, 2017).

#### **6.4.1. Limpieza del Terreno.**

Este trabajo consistirá al trazarse de construcción de una vivienda se desenraice de cualquier vegetación y/o maleza que se encuentre dentro del área de construcción para posteriormente cortar el terreno a nivel de rasante. En el terreno se debe preparar un área que sirva de base o suelo de soporte a los terraplenes que conformarán el relleno. Algunas veces será necesaria la tala de árboles y arbustos para que no sean un obstáculo durante la operación. Esta limpieza se hará por etapas y de acuerdo con el avance de la obra. De este modo, se evitará la erosión del terreno (Aducarte, 2013).

#### **6.4.2. Preparación.**

Es recomendable que el trazado se haga por lo menos entre tres personas, debido a que para una sola resulte demasiado difícil y no queda exacto. Es necesario para llevar a cabo este trabajo lo siguiente: cinta métrica o metro común, carretes de hilo de varios metros de largo, estacas de madera, clavos de dos pulgadas, martillo o maceta para clavar las estacas, cal para marcar en el terreno y nivel de manguera para fijar la altura a la que deberá ir el piso interior de la construcción sobre el terreno (Irigoyen, 2016).

#### **6.4.3. Procedimiento de trabajo.**

Para hacer el trazado de la obra se toma como referencia alguna de los muros de las construcciones vecinas en casos de que las haya. Si no hay construcciones junto, es necesario delimitar de forma precisa el terreno y tomar como referencia para el trabajo una de las líneas de colindancia, clavando dos

estacas en sus extremos y tendiendo un hilo entre ellas, que no debe moverse en tanto se hace el trazado (Irigoyen, 2016).

Cuando estos puntos se han medido en forma precisa a partir del alineamiento y se han marcado con lápiz sobre el hilo de la colindancia o sobre el muro de la construcción vecina, se colocan hilos perpendiculares en cada uno de estos puntos, mediante el auxilio de una escuadra de madera. Sobre cada una de estas líneas deben tenderse nuevos hilos sostenidos por estacas (Irigoyen, 2016).

#### **6.4.4. Traza de perpendiculares.**

Para el trazo de un eje perpendicular a otro se emplea la escuadra haciendo coincidir los hilos con los bordes de la misma. Cuando esto se logra se amarran los hilos sobre los puentes y se vuelve a rectificar la perpendicular con la escuadra. Esta misma operación se repite para los muros que van a ir perpendiculares a estos nuevos trazos y paralelos al hilo de la colindancia o al muro del vecino que se tomó inicialmente como referencia (Matto, 2017).

#### **6.4.5. Nivelación.**

La preparación del terreno tiene como objetivo permitir la construcción de la infraestructura básica a través del relleno o nivelaciones necesarias para recibirla. Se trata de trabajos que son de vital importancia para la preparación del terreno. Son obras sencillas y de bajo costo. Pueden ser ejecutadas con rapidez (Aducarte, 2013).

### **6.5. CERRAMIENTO PERIMETRAL.**

Un cerramiento perimetral es un sistema de seguridad cerrado, que permite determinar y marcar con claridad un terreno o establecer límites entre dos espacios, tanto interiores como exteriores. Desde la antigüedad, un cerramiento perimetral era utilizado por las personas para cuidar sus cultivos y animales,

para protegerlos de intrusos que pretendían robarlos, de este modo todo estaba bajo control (Pérez, 2019).

A la hora de considerar el cerramiento conviene plantearse las diferentes posibilidades que se ofrecen en el mercado. Variables como el tipo de materiales a utilizar, mallas o alambres y postes, el terreno por el que discurre, los accesos al mismo, el montaje y el objetivo que tendrá el cerramiento, determinarán qué tipo de obra será la más recomendable (Mohedas & Moreno, 2015).

#### **6.5.1. Malla simple torsión.**

La malla metálica de simple torsión, también denominada malla ciclónica, es la malla más tradicional de todas, ya que nos permite una respuesta eficaz para todo tipo de cerramientos. Esta malla está fabricada en acero galvanizado, y podemos encontrarla en el mercado galvanizada o bien galvanizada y plastificada. Habitualmente está plastificada en color verde, aunque también la podemos encontrar de otros colores (Comerc, 2018).

Se caracteriza por su tela de forma romboidal y es la solución más utilizada en casi todos los entornos, tanto por su precio como por su eficacia. Una de las características principales de esta malla es su carácter todo terreno, hecho que nos permite colocarla en cualquier cerramiento independientemente de las características del terreno (elevaciones, relieves, etc.) (Comerc, 2018).

Nos indica (Comerc, 2018), que el resultado que nos ofrece esta malla no deja nada que desear. Un cercado de simple torsión bien realizado nos ofrece un resultado bastante atractivo. Una de las características más importantes de esta malla es su facilidad para cortarla, coserla y entrelazarla, pudiendo vallar los metros que sean necesarios sin que se note ningún corte ni cambio de rollo en todo el perímetro. Nos ofrece una gran durabilidad con un coste relativamente bajo. Se utiliza como malla de cerramiento en todo tipo de

cercados como pueden ser fincas, instalaciones deportivas, cierres residenciales, etc. Entre las ventajas malla simple torsión:

- Económica.
- Apta para grandes extensiones de terreno.
- Apta para terrenos con elevaciones y relieves.
- Muy resistente.
- Fácil instalación.

### **6.5.2. Estacas.**

Los postes de madera son elementos constituidos por una pieza de madera longitudinal con un diámetro definido que se utilizan en el cerramiento o vallado de un terreno. Este sistema de cercado supone una serie de ventajas frente a los vallados de mampostería o los metálicos. Su precio es más económico que los primero, además de que la instalación resulta más sencilla y rápida, y se integra mejor en el medio que los segundos (Argueso, 2019).

Los postes de madera pueden ser estacas obtenidas mediante el torneado de los troncos o bien el propio rollizo despojado de las ramas, es decir, estacas rústicas. Las dimensiones de cada poste o estacas no están rígidamente definidas, ya que variarán en función del cerramiento final (Argueso, 2019).

Las especies de madera que se emplean en la elaboración de postes o estacas se eligen en función de tres criterios principalmente. Primeramente, se selecciona madera con un coste moderado. En segundo lugar, y en relación con el anterior, se escoge madera que tenga una alta disponibilidad en el monte. Por último, se busca la madera que sea impregnable. Este tercer criterio es crucial, ya que los postes de madera que configuren el vallado deberán resistir las condiciones adversas de la intemperie, por lo que es imprescindible que asimilen correctamente el tratamiento, garantizando así su durabilidad (Argueso, 2019).

### **6.5.2.1. Guachapelí.**

Nombre vulgar: Guachapelí

Nombre científico: *Albizia guachapele*

Familia: *Mimosaceae* (Celec, 2015).

La madera es amarilla, medianamente dura. Se utiliza en ebanistería, construcción, postes. Las hojas, flores y frutos son forraje para el ganado. Se elabora aguardiente con el azúcar contenido en las semillas. Usada con frecuencia en ornamentación de avenidas y parques; y fija nitrógeno atmosférico (Aguirre, 2012).

Indica (Celec, 2015), que el Guachapelí es fácil de labrar y durable. Sirven de sombra en potreros y cafetales. La madera es apreciada en construcciones navales, para entablados de barcos, lanchas y veleros, también se usa para postes y durmientes.

Menciona (Peñalver, 2018), que entre las características que destacan a la madera del Guachapelí se encuentran su compactibilidad, fácil manejo, durabilidad y su resistencia al agua de mar y a los insectos perforadores. En este sentido, las propiedades de la madera del Guachapelí son las siguientes:

- Densidad: 0.5 a 0.6 g/cm<sup>3</sup>.
- Color de albura: Albura blancuzca.
- Color de duramen: Café amarillento.
- Lustre: Medio.
- Textura: Fina, vetado bajo.
- Grano: Ondulado.

## **VII. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.**

**La correcta ejecución del proyecto trajo beneficios a:**

- La Universidad Técnica de Manabí, quien es la propietaria del área física en donde se ejecutará el proyecto de titulación.
- Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias quienes usarán el área experimental para prácticas del buen manejo de producción y reproducción especies acuáticas.
- Y los Docentes e investigadores de la Universidad, ya que mediante estas instalaciones se podrán realizar investigaciones conjuntas que beneficiarán a los productores y a la comunidad.

### **Beneficiarios Directos.**

Docentes e investigadores de la Carrera Medicina Veterinaria, para futuros trabajos investigativos.

Estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria, que reforzaran la parte práctica mediante el conocimiento teórico que han adquirido en las aulas.

La Universidad Técnica de Manabí, mediante estas instalaciones renovadas puede aprovechar para futuros proyectos de vinculación con la sociedad, prácticas para recibir estudiantes que realicen pasantías pre profesionales.

### **Beneficiarios Indirectos.**

Comunidad del Cantón Santa Ana, por medio de donaciones de las especies acuáticas cultivadas en el sitio asociado a proyectos de vinculación con la sociedad de parte de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

## **VIII. METODOLOGÍA.**

El proyecto se ejecutó en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del cantón Santa Ana. Para su ejecución fue necesaria la contratación de profesionales en la construcción, mano de obra calificada, quienes realizaron la caída y nivelación del terreno para el cerramiento de las piscinas, se adquirió materiales de construcción y otros necesarios de acuerdo a los diseños estructurales.

El desarrollo de este trabajo sería para facilitar el manejo y la bioseguridad de las especies acuícolas con las que cuenta el centro experimental 2 de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Los beneficiarios de este trabajo son:

La Universidad Técnica de Manabí, que es la propietaria del área física en donde se ejecutará el proyecto.

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias quienes usarán el área experimental para prácticas.

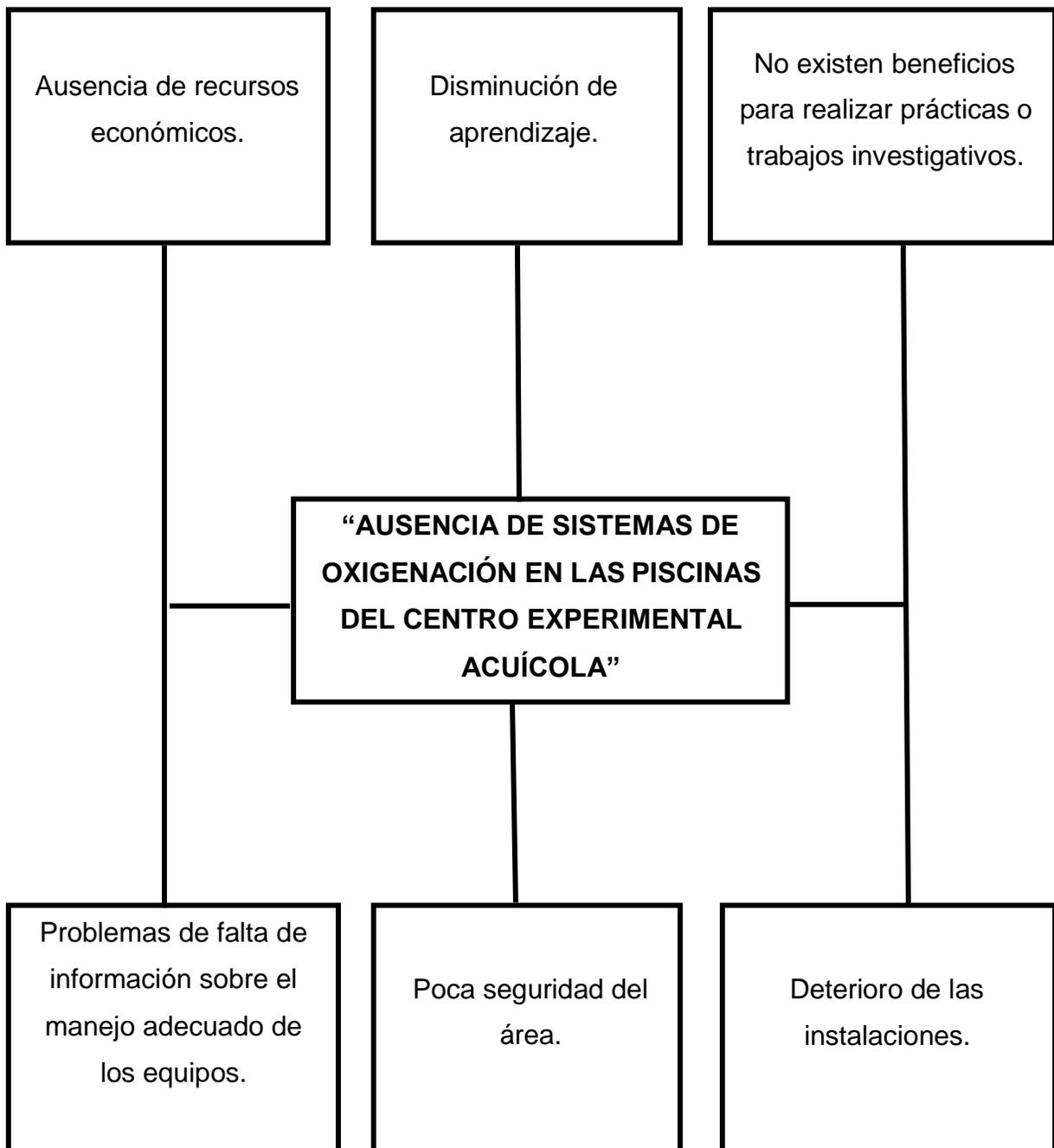
Y los Acuicultores de la provincia y del país, ya que con estas instalaciones se podrán realizar investigaciones conjuntas que beneficiarán a los productores y a la comunidad.

### 8.1. MATRIZ DE INVOLUCRADOS.

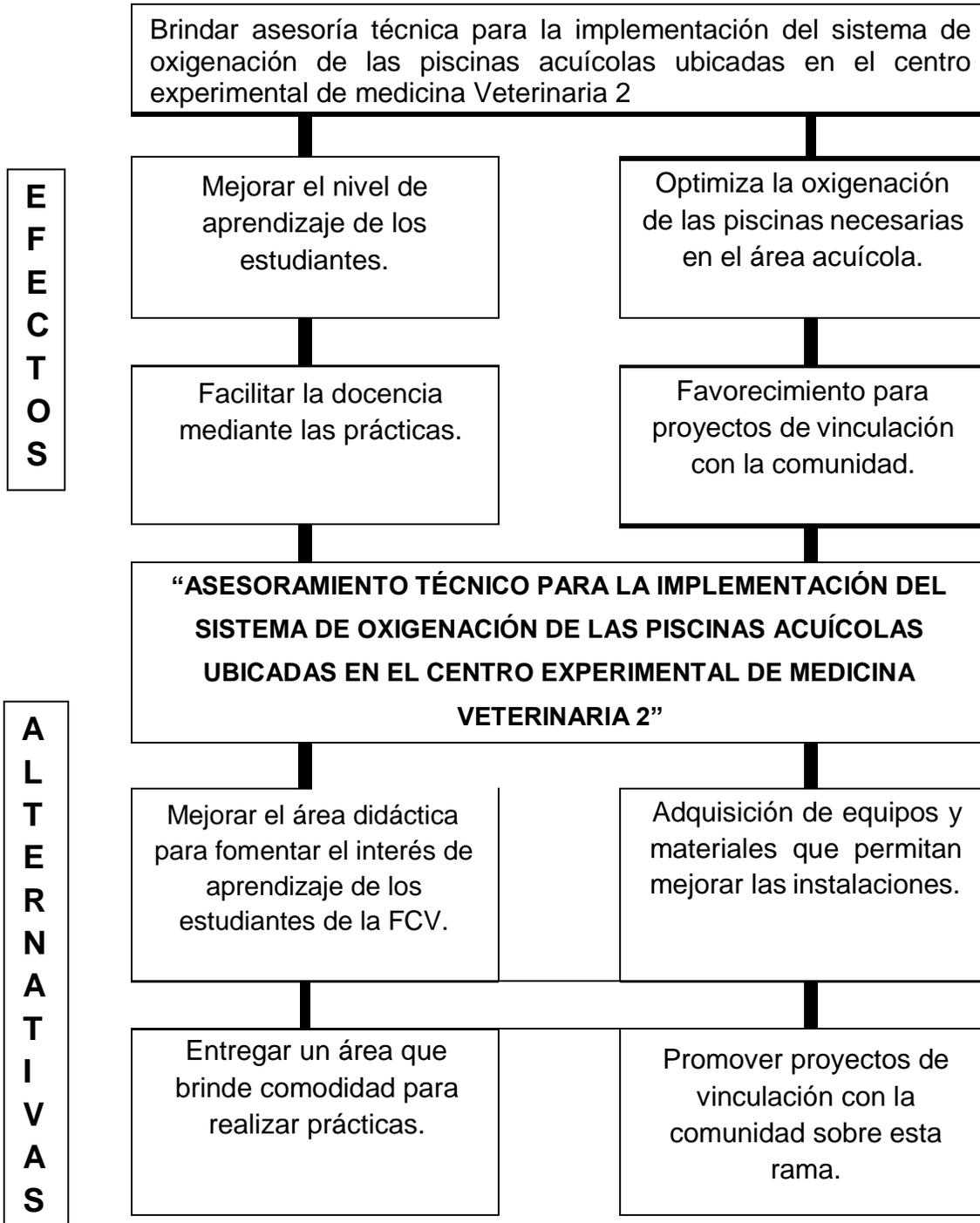
GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PREVISTOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERESES DEL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
<b>Autoridades De la FCV. De la UTM</b>	Proporcionar instalaciones adecuadas y equipos necesarios para los estudiantes.	No obtener las instalaciones y equipos necesarios en el tiempo previsto.	Mayor control sobre el bienestar de los estudiantes y del personal del área.	Conservación de las especies acuícolas.	Problemas de falta de información sobre el manejo adecuado de los equipos.
<b>Docentes de la FCV.</b>	Implementar prácticas de campo como metodologías de estudio para los estudiantes.	Falta de conocimientos en el manejo tecnificado de los equipos acuícolas.	Amplificar el estudio sobre el manejo de los equipos del área acuícola.	Contar con un centro experimental acuícola facilitara el ámbito practico al momento de dar las clases.	Insuficiente rendimiento académico.
<b>Estudiantes de la FCV.</b>	Aumentar el aprendizaje sobre el área de acuícola.	Falta de interés en la asignatura impartida por el docente.	Crear confort durante la estancia en el área acuícola.	Mejorar las practicas referentes al manejo y producción de las especies acuícolas.	Falta de recursos que conllevan a un déficit de prácticas de campo.
<b>Empleados del área de investigación científica de la FCV.</b>	Mejorar el desempeño en el manejo de las piscinas y peces.	Afectaciones por lesiones y patologías respiratorias producidas por el manejo.	Asesoramiento sobre el manejo de los equipos.	Proporcionar una mejor seguridad de las instalaciones para resguardo de las especies acuícolas.	Falta de conocimientos

<p><b>Sociedad de la parroquia Lodana</b></p>	<p>Proporcionar charlas favorables al manejo y crianza de especies acuícolas.</p>	<p>Falta de interés en la producción acuícola.</p>	<p>Dar a conocer el cuidado que necesitan estas especies para su respectiva producción.</p>	<p>Brindar una asesoría a la sociedad referente a la producción de especies acuícolas en nuestro medio.</p>	<p>Falta de conocimientos.</p>
---	---	--	---	---	--------------------------------

## 8.2. ÁRBOL DEL PROBLEMA.



### 8.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS.



#### 8.4. MARCO LÓGICO.

OBJETIVO	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
<p><b>Fin</b></p> <p>Brindar asesoría para la implementación del sistema de oxigenación de las piscinas acuícolas de la Facultad de Ciencias Veterinarias.</p>	<p>El beneficio de becas estudiantiles para la ejecución de proyectos en el área acuícola de la Facultad de Ciencias Veterinaria ubicado en Lodana.</p>	<p>*Informes de los tesisistas del proyecto de acuerdo al cronograma establecido. *Certificaciones del docente tutor del proyecto. *Oficios emitidos por las autoridades de la facultad de ciencias veterinarias.</p>	<p>*No existen equipos para realizar prácticas de acuicultura. *Contratamientos con el presupuesto destinado. *Manejo deficiente de recursos.</p>
<p><b>Propósitos</b></p> <p>Asesorar la implementación del sistema de oxigenación de las piscinas acuícolas ubicado en el centro experimental de medicina veterinaria 2.</p>	<p>Generar áreas adecuadas para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes mediante las prácticas, donde podrán ejecutar lo aprendido en el aula de clases.</p>	<p>*Medición y determinación del área destinada para el departamento de acuicultura.  *Fotos, informes, supervisores, facturas.</p>	<p>*Falta de escenarios didácticos para la práctica.  *Bajo aprovechamiento de los recursos.</p>
<p><b>Componentes</b></p> <p>1.- Implementar aireador de paletas para mejorar las condiciones de oxígeno en el agua.</p> <p><b>Actividad 1:</b> Cotización de aireadores.</p> <p><b>Actividad 2:</b> Compra e instalación del aireador en el área acuícola.</p>	<p>Se recomienda realizar un buen mantenimiento del aireador cada cierto tiempo.</p>	<p>*Observación directa. *Instalación. *Facturas.  *Fotografías.</p>	<p>Ninguna.</p>

<p><b>2.-</b> Realizar un estudio topográfico del área de las piscinas acuícolas.</p> <p><b>Actividad 1:</b> Análisis y discusión sobre deficiencias del área.</p> <p><b>Actividad 2:</b> Realización del estudio topográfico.</p>	<p>Se recomienda comprar una malla de acero de buena calidad y alta durabilidad.</p>	<p>.</p> <p>*Observación directa.</p> <p>*Fotografías.</p>	<p>Ninguna.</p>
<p><b>3.-</b> Efectuar el cerramiento mediante el uso de mallas de acero para la seguridad de las piscinas de peces y crustáceos.</p> <p><b>Actividad 1:</b> Cotización presupuestal para la adquisición de materiales que permitan aplicar el diseño establecido.</p> <p><b>Actividad 2:</b> Construcción del cerramiento del área acuícola de la FCV.</p>	<p>Se recomienda contratar personal calificado para la construcción del cerramiento.</p>	<p>.</p> <p>*Observación directa.</p> <p>*Fotografías.</p> <p>*Facturas.</p>	<p>Ninguna.</p>

## **IX. RECURSOS A UTILIZAR.**

A continuación, se detallan los recursos humanos y materiales utilizados para la adecuación del cerramiento de las piscinas acuícolas:

### **9.1. RECURSOS HUMANOS.**

- 2 egresados Tesistas.
- 1 tutor de tesis.
- 1 revisor de tesis.
- 3 jornaleros (asuntos varios).
- Personal técnico para la instalación del aireador y aire acondicionado (total 4 obreros).

### **9.2. RECURSOS MATERIALES.**

- Materiales Físicos (herramientas e instalaciones).
- Materiales de construcción e implementación.
- Documentos de apoyo, bibliografía.
- Papel Bond A4.
- Carpetas.

### **9.3. RECURSOS FINANCIEROS.**

- Beca de titulación adquirida a través de la Universidad Técnica de Manabí.

## **X. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.**

El proyecto se ejecutó en las instalaciones del área acuícola de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del cantón Santa Ana. Para su ejecución fue necesaria una observación directa, el cual se diagnosticó las prioridades que requiere el lugar, para poder realizar labores de construcción de la cerca perimetral y adecuación para las piscinas. Por lo tanto, se adquirió materiales de construcción y mano de obra calificada una vez que encontrado los principales déficits según de acuerdo a las necesidades.

El asesoramiento técnico para la implementación del sistema de oxigenación de las piscinas del departamento acuícola sirve para lograr una mejor oxigenación de las especies acuícolas.

La adecuación del cerramiento de las piscinas del departamento acuícola sirve para optimizar la seguridad de las especies acuícolas a cultivar, brindando un mejor manejo de las instalaciones. El proceso para este proyecto se estructura en tres fases fundamentales:

### **10.1. Implementación del sistema de oxigenación.**

Para el abastecimiento de oxigenación de las especies acuícolas con las que se cuenta se realizó la compra de un aireador de 4 paletas trifásico marca ZUZU de 2HP, del cual es ideal para cultivos intensivos, donde se necesita elevar el nivel de oxígeno en las piscinas, aumentando así la productividad, la supervivencia, evitando enfermedades y áreas inertes en las piscinas. Tiene una capacidad de trabajo para piscinas de no más de 3 hectáreas en sistemas de cultivos intensivos, debido a sus 4 paletas permiten un consumo de 15-20% menos de electricidad con la misma

producción de oxígeno mejorando la homogeneidad y uniformidad del crecimiento del pez o camarón. También se efectuó la respectiva instalación eléctrica con la finalidad de abastecer de oxígeno a las especies ya mencionadas (*Ver Anexos 13, 15 y 16*).

### **10.2. Realización del estudio topográfico.**

Para la construcción del cerco se realiza el respectivo estudio topográfico del suelo para establecer las medidas exactas del terreno y poder realizar la compra de los materiales para la construcción (*Ver Anexos 1 y 2*), obteniendo como resultado las siguientes medidas:

- Lado N° 1 de 101,68 metros.
- Lado N° 2 de 75,94 metros.
- Lado N° 3 de 84,31 metros.
- Lado N° 4 de 82,42 metros. (*Ver Figura 2*).

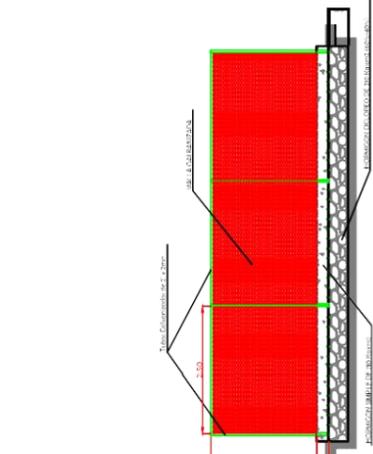
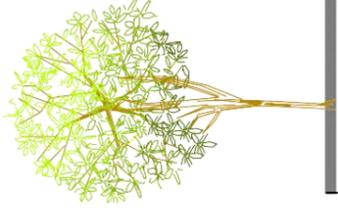
### **10.3. Construcción del cerramiento.**

Una vez obtenidas las medidas del terreno se procedió a realizar la compra de materiales adecuados y resistentes para el levantamiento de la cerca, utilizando 130 estacas de guachapelí y 24 rollos de mallas de acero galvanizadas se contrató mano de obra calificada.

Se obtuvo las mallas de acero galvanizadas con medidas de 2m de altura, 10m de longitud y las estacas de madera de Guachapelí con medida de 2,5m de altura, colocadas a una distancia de 2m cada una para un mejor ajuste al momento de colocar las mallas (*Ver Anexos 7 y 8*). También se colocaron señaléticas y demás accesorios que permiten una mejor organización y control de las actividades que se llevan a cabo en el área acuícola (*Ver Anexos 9, 10, 11, 12 y 14*).

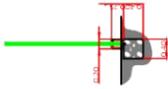


IMAGEN SATELITAL DEL TERRENO



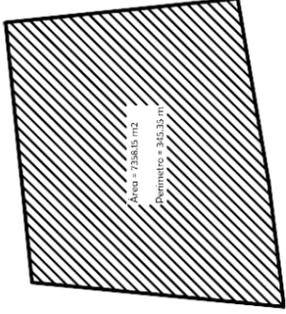
FACHADA PRINCIPAL

ESCALA: 1:20



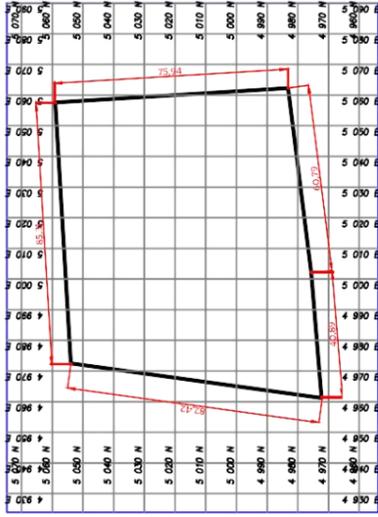
SECCION LATERAL

ESCALA: 1:20



CUADRO DE ÁREA Y PERIMETRO

ESCALA: 1:100



LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO

ESCALA: 1:100

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y
P1	4972.4897	5055.8835
P2	5057.8407	5059.0243
P3	5067.7798	4983.7278
P4	5001.9687	4975.5792
P5	4961.7115	4977.3377

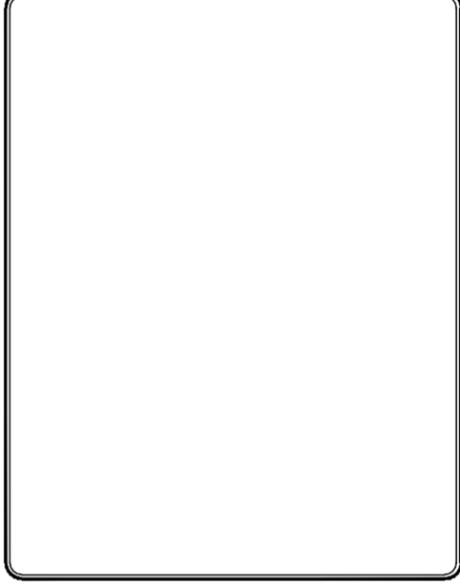
CUADRO DE COORDENADAS

ESCALA: 1:50



DISEÑO DE CERRAMIENTO

ESCALA: 1:50



TÍTULO DE TESIS: ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CERRAMIENTO DE LAS PISCINAS ACUICOLAS UBICADAS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE MEDICINA VETERINARIA 2

CONTIENE: LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO, AREA Y PERIMETRO, FACHADA, SECCION, COORDENADAS, DISEÑO

LÁMINA		1 DE 1	
ÁREA DE TERRENO	7386.15 m <sup>2</sup>	FACULTAD	INGENIERÍA VETERINARIA
PERIMETRO	345.35 m	CANTÓN	SANTAYANA
SECTOR		DISEÑO	ANZO XAVIER GONZALEZ
ESCALAS		ESTUDIANTE	
ESTUDIANTE		TUTOR	Dr. Luis Marcos Rodríguez
			C.I. 115624695

## **XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **CONCLUSIONES.**

Luego de la finalización del presente trabajo de titulación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La implementación de sistemas de oxigenación presenta una gran ventaja en el desarrollo de la producción de especies acuícolas como el camarón y la tilapia, ya que ayuda al regular los niveles de oxígeno en horas críticas disminuyendo el índice de mortalidad de dichas especies.
- El estudio topográfico permite examinar la superficie terrestre en la cual se tienen en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno para realizar la construcción del cerramiento en el área acuícola, del cual cuenta con 344.35 metros lineales de la cerca.
- El cerramiento de las piscinas mediante los 240m de las mallas de acero galvanizadas y las 130 estacas de guachapelí permiten contar con una seguridad apropiada para las especies acuícolas, de esta manera las instalaciones se encuentran totalmente aptas para investigación, producción y posterior reproducción de las diferentes especies marinas, beneficiando en la formación académica a los estudiantes de la carrera.

## **RECOMENDACIONES.**

Luego de la finalización del presente trabajo de titulación se llegaron a las siguientes recomendaciones:

- Promover las debidas normas de bioseguridad y efectuar plan de manejo sanitario adecuado, con normativas higiénicas óptimas para evitar patologías y brindarles un mayor confort a las especies acuícolas.
- Se recomienda realizar la respectiva tarea de limpieza de piscinas, control de maleza del cerramiento y mantenimiento de las instalaciones con la finalidad de evitar el deterioro temprano de los equipos implementados.
- Ejecutar más proyectos que se vinculen con la rama acuícola, ya sean, trabajos de titulación, proyectos investigativos, proyectos experimentales, para continuar mejorando el área y tener un sofisticado escenario que permita realizar de manera correcta prácticas estudiantiles.

## **XII. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.**

### **12.1. SUSTENTABILIDAD.**

El presente trabajo de titulación nació de la necesidad de contar con una mejor seguridad e infraestructura de condiciones óptimas, en las nuevas instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias; por ello los Estudiantes: Leoneli Nicole Delgado Delgado y Jorge Eduardo Mera Arce propusieron el proyecto **“Asesoramiento técnico para la implementación del sistema de oxigenación de las piscinas acuícolas en el centro experimental de Medicina Veterinaria 2”** como parte de la modalidad de titulación de trabajo comunitario.

A su vez, permitir que la Facultad alcance el autofinanciamiento mediante la producción y reproducción acuícola.

Durante la participación de este proyecto permite a que los autores apliquen los conocimientos que han adquirido a lo largo de la carrera y obtenida desde la práctica, que demuestren soluciones y competencias que los permita desarrollarse como futuros Médicos Veterinarios Zootecnistas.

### **12.2. SOSTENIBILIDAD.**

Equipamiento y asesoramiento que se le brindó a las piscinas del Centro Acuícola de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UTM, se encuentra implementado de manera eficiente, permitiendo una producción muy rentable y lucrativa de las especies antes mencionadas. Además de acondicionarla por parte de criterios técnicos, se han adquirido materiales de buena calidad y acorde al capital obtenido, consiguiendo que los equipos y adecuaciones efectuadas a este espacio, posean una

durabilidad entre (aproximadamente 3 y 4 años) conforme al capital invertido. Las estacas de guachapelí que tienen una durabilidad aproximada de 3 años en épocas de lluvia, mientras que en clima tropical tiene una durabilidad de 4 a 5 años. Las mallas de acero galvanizadas tienen una durabilidad de 8 a 15 siempre y cuando se dé un mantenimiento adecuado.

### XIII. PRESUPUESTO.

Asesoramiento técnico para la implementación del sistema de oxigenación de las piscinas acuícolas ubicadas en el centro experimental de Medicina Veterinaria 2.

<b>PRESUPUESTO TESIS</b>		
<b>RUBRO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL USD.</b>
<b>PRESUPUESTO BECA</b>		
Levantamiento topográfico	1	\$ 400,00
Rollos de malla galvanizada	24	\$ 3686,40
Estacas de guachapelí	130	\$ 873,60
Alambre galvanizado	1	\$ 50,00
Mano de obra	39	\$ 705,60
Candados	3	\$ 6,30
Brochas	4	\$ 7,35
Varillas	22	\$ 27,50
Cadenas (por metro)	3	\$ 6,10
Grapas (por libra)	9	\$ 12,22
Pintura (por litro)	3	\$ 12,00
Cabo (por metro)	80	\$ 13,90
Clavos (por libra)	4	\$ 9,25
Piola (por libra)	2	\$ 3,60
Aire acondicionado	1	\$ 727,20
Señaléticas	13	\$ 134,40
Aireador	1	\$ 700,00
Instalación eléctrica	1	\$ 581,00
Transporte de materiales	3	\$ 46,00
Varios	-	\$ 11,03
<b>Total</b>		<b>\$ 8013,03</b>

#### XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Las actividades que se han desarrollado desde Junio del 2019 hasta Febrero del 2020 acuerdo a los objetivos específicos del proyecto:

ACTIVIDADES	MESES								
	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Sep-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20
Aprobación de la tesis	X								
Acreditación de la beca		X							
Elaboración de anteproyecto	X								
Exploración del terreno			X						
Realización de estudio topográfico			X						
Cotización de materiales y equipos		X	X	X					
Construcción del cerramiento				X	X				
Compra e instalación eléctrica del aireador						X			
Compra e instalación del aire acondicionado						X			
Implementación de señaléticas						X			
Limpieza del terreno					X	X	X		

<b>Entrega de la obra</b>							X		
<b>Elaboración de la tesis</b>						X	X	X	
<b>Finalización de la tesis</b>									X

## XV. BIBLIOGRAFÍA

1. Aarattuthodiyil, S., & Wise, D. (Julio de 2017). *Estrategias esenciales de la cadena de producción para los sistemas de producción acuícola*. Obtenido de Global Aquaculture Alliance: <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/bioseguridad/>
2. Acebo, M. (Enero de 2018). *Industria de Acuicultura*. Obtenido de ESPAE: [http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2018/01/ei\\_acuicultura.pdf](http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2018/01/ei_acuicultura.pdf)
3. Aducarte. (2013). *Limpieza, nivelación y trazo de un terreno*. Obtenido de Weebly: [http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/limpieza\\_nivelacion\\_y\\_trazo.pdf](http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/limpieza_nivelacion_y_trazo.pdf)
4. Aguirre, Z. (Septiembre de 2012). *Ministerio del Ambiente de Ecuador*. Obtenido de Especies forestales de los bosques secos del Ecuador: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Bosques-Secos4.pdf>.
5. Agurto, M. (2014). *Ficha técnica paiche*. Obtenido de UNALM: <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/xiu/article/download/182/180>
6. Argueso, B. (Noviembre de 2019). *Estacas o postes de madera*. Obtenido de Maderea: <https://www.maderea.es/estacas-o-postes-de-madera/>
7. Avendaño, U. (2018). *Acuicultura*. Obtenido de Instituto de Pesca: <http://www.institutopesca.gob.ec/acuicultura>
8. Cedeño. (2019). *Santa Ana GAD Municipal*. Obtenido de <http://santaana.gob.ec/santa-Ana/situacion-geografia/>
9. Celec. (2015). *Manual de Flora*. Obtenido de Área de multipropósito: <https://www.celec.gob.ec/hidronacion/images/stories/pdf/manual-de-flora.pdf>

10. CESAIBC. (2016). *Camarón Blanco*. Obtenido de Ficha Técnica Sanitaria de Especies de Cultivo en el Estado De Baja California: [http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/FICHA%20TEC.%20SANITARIA%20DE%20L.%20VANNAMEI\\_070616204151.pdf](http://www.cesaibc.org/sitio/archivos/FICHA%20TEC.%20SANITARIA%20DE%20L.%20VANNAMEI_070616204151.pdf)
11. Comerc, T. (Septiembre de 2018). *Tipos de mallas o cercados metálicos más habituales*. Obtenido de Construcción: <https://www.comerciturro.com/blog/jardin/tipos-mallas-cercados-metalicos-mas-habituales.html>
12. Eia, C., & Dvorak, G. (Octubre de 2011). *United States Department of Agriculture*. Obtenido de USDA: <http://www.cfsph.iastate.edu/pdf-library/Acreditacion-Veterinaria/NVAP-Mod-15-AQBIO.pdf>
13. Franquet, J. (2011). *Nivelación de terrenos por regresión tridimensional*.
14. Gallino, M. (2018). *Aspectos taxonómicos*. Obtenido de Escuela Superior Politécnica del Litoral: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6343/1/Taxonom%C3%ADa.pdf>
15. Glibert, C. (2013). *Levantamiento topográfico*. Obtenido de Topografía: <https://es.scribd.com/document/381836103/Topografia>
16. Irigoyen, D. (2016). *Trazo y nivelación de un terreno*. Obtenido de Arquiba: <https://www.arquiba.com/monografias-de-arquitectura/trazo-y-nivelacion-de-un-terreno/>
17. Matto, R. (Agosto de 2017). *Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/document/356684822/Curso-de-Autoaprendizaje-Diseño-Construcción-y-Operación-de-Rellenos-Sanitarios-Manuales-pdf>
18. Merino, O., & Facundo, M. (2007). *Sistemas de recirculación y tratamiento de agua*. Obtenido de MINAGRI:

[http://www.minagri.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/cultivos/otros/\\_archivos/000003-Sistemas%20de%20recirculaci%C3%B3n%20y%20tratamiento%20de%20agua.pdf](http://www.minagri.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/cultivos/otros/_archivos/000003-Sistemas%20de%20recirculaci%C3%B3n%20y%20tratamiento%20de%20agua.pdf)

19. Mohedas, M., & Moreno, A. (2015). *Trabajos de infraestructuras forestales*. Madrid, España: Paraninfo S.A.
20. Peñalver, A. (Marzo de 2018). *Evaluación del efecto de tratamientos pre germinativos en semillas de Guachapelí (Albizia guachapele) en el cantón Guayaquil, provincia del Guayas*. Obtenido de UCSG: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10207/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-132.pdf>
21. Pérez, M. (Agosto de 2019). *Cerramiento perimetral*. Obtenido de Mobiliario: <https://www.parqueygrama.com/cerramiento-perimetral/>
22. Romero, C. (Marzo de 2012). *Bioseguridad en cultivos acuícolas*. Obtenido de EcuRed: [https://www.ecured.cu/Bioseguridad\\_en\\_cultivos\\_acu%C3%ADcolas](https://www.ecured.cu/Bioseguridad_en_cultivos_acu%C3%ADcolas)
23. SENASA. (Junio de 2017). *Buenas Prácticas de Bioseguridad para establecimientos de Producción Primaria de Acuicultura*. Obtenido de PROGRAMA NACIONAL DE SANIDAD ACUICOLA: <https://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/manuales-de-buenas-practicas/1042-manual-de-buenas-practicas-de-bioseguridad-para-establecimientos-de-produccion-primaria-de-acuicultura>

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** Mediciones para el desarrollo del levantamiento topográfico.



**Anexo 2.** Realización de mediciones para estudio topográfico.



**Anexo 3.** Limpieza del terreno para adecuar el trabajo del cerramiento.



**Anexo 4.** Reconocimiento del terreno para iniciar el trabajo del cerramiento.



**Anexo 6.** Remoción de mallas antiguas para adecuar con mallas nuevas.



**Anexo 5.** Remoción de estacas antiguas para adecuar con las estacas nuevas.



**Anexo 8.** Implementación de las estacas de Guachapeli.



**Anexo 7.** Implementación de las mallas.



**Anexo 10.** Adecuación de las entradas.



**Anexo 9.** Colocación de puertas en las entradas.



**Anexo 12.** Adecuación de mallas antiguas.



**Anexo 11.** Limpieza y adecuación del área acuícola.



**Anexo 14.** Colocación de señaléticas en el área acuícola.



**Anexo 13.** Instalación eléctrica del aireador.



**Anexo 15.** Instalación eléctrica del aireador de paletas.



**Anexo 16.** Instalación del aireador de paletas en la piscina acuícola.



**Anexo 17.** Entrega de la obra con la presencia de las autoridades.

