



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ FACULTAD DE CIENCIAS  
VETERINARIAS**



**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
PROYECTO DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: MÉDICO VETERINARIO  
ZOOTECNISTA**

**MODALIDAD:  
COMUNITARIA**

**TEMA:**

**“ASESORAMIENTO DEL EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE  
ANDROLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE  
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”**

**AUTORES:**

**BARBERÁN VÉLEZ MICHAEL STEEVEN  
RODRÍGUEZ CHANG EDUARDO ANDRÉS**

**TUTORA:**

**DRA. FELICIA ROLLER GUTIERREZ**

**LODANA, SANTA ANA-MANABÍ, ECUADOR**

**TEMA:**

“ASESORAMIENTO DEL EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE ANDROLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”

## DEDICATORIA 1

Dedico este trabajo de titulación a principalmente a mi madre Ruby Vélez que siempre ha estado conmigo desde el principio de mi formación académica, quiero agradecerle por todo el esfuerzo que ha hecho desde el principio, por el amor, la paciencia y principalmente por toda la paciencia que ha tenido durante todo el tiempo que ha durado mi carrera universitaria ella siempre será la mejor motivación que puedo tener en mi vida. A mi abuela que es como mi segunda madre Dolores Rivera que siempre me apoya con su cariño y su buen ánimo y nunca deja que retroceda ningún paso en mi camino ni en la vida. A mi acompañante de vida y futura madre de mi hija Ashley López que ha formado parte importante de mi vida y que también me ha apoyado en esta larga travesía de mi carrera. En conclusión, a toda mi familia que me ha apoyado en todo este largo viaje de mi carrera.

Las quiero con mi vida y espero siempre me sigan apoyando.

Barberán Vélez Michael Steeven

## DEDICATORIA 2

Este proyecto de titulación está dedicado hacia mis padres Marcelo Rodríguez y Tamara Chang que siempre han sido un apoyo en todos los sentidos, por demostrarme su amor y esfuerzo inmenso, para que nunca me falte nada, por esa paciencia única que han tenido conmigo desde el primer día pese a todos los errores que he cometido a lo largo de mi vida. A mi esposa Daniela Jalil y mi hijo Daniel Rodríguez, los cuales han sido un pilar fundamental para ya que sin ellos jamás hubiera logrado lo que estoy logrando en estos momentos, por cambiarle el rumbo a mi vida y enseñarle el camino correcto que debo tomar y que cada paso que doy ellos siempre estarán conmigo. A mis abuelos Marat Rodríguez y Sara Mendoza que me demostraron que la paciencia es la virtud más grande que una persona puede tener y enseñarme que de cada error que cometes en tu vida se aprende algo, gracias por siempre estar ahí. Finalmente, a dos personas que lastimosamente ya no se encuentran entre nosotros, mi abuela Rosarito Vélez, la cual me demostró que nunca es tarde para demostrar que si se puede lograr tus objetivos sin importar la edad o la condición en la que te encuentres y Franklin Zambrano que cada día nos hace falta a mí y a mis compañeros.

Rodríguez Chang Eduardo Andrés

## AGRADECIMIENTO

Primero quiero empezar diciendo que nunca pensé que llegaría tan lejos en esta etapa de mi vida ser un futuro Médico Veterinario y Zootecnista de la república, quiero dar las gracias a toda mi familia materna, mi madre, abuela, tíos, tías y primas que siempre me han apoyado en todo lo que han podido, a mi Familia paterna también darle un agradecimiento por formar parte de mi vida.

Además, agradecerle a el Dr. Marcelo Rodríguez y la Dra. Tamara Chang que son como mi segunda familia que en el poco tiempo de conocerlo me brindaron su cariño y amistad, a su hijo Eduardo Rodríguez que es mi compañero de tesis que a sido un amigo incondicional, desde que nos conocimos siempre me a brindado su cariño y amistad incondicional lo quiero como a un hermano gracias por todo el apoyo y la ayuda

También quiero agradecer a mis Docentes y tutores el Dr. Rodolfo Pedroso y a la Dr. Felicia Roller Gutiérrez que me han brindado su apoyo incondicional en esta parte de la carrera y también por brindarme su amistad, a los demás docentes que también fueron parte de este proceso académico desde el primer semestre y hasta el último día que duro mi carrera, los que me brindaron su amistad y su conocimiento son el Dr. Carlos Bulnes, Dr. Arnaldo Del Toro, Dra. Dania Feraud, Dra. Zaida Joza, Dr. Romero Rolando de Armas y el Dr. Juan José Zambrano entre muchos más Docentes.

Darle gracias a esos amigos que me han brindado su amistad en lo largo de toda la carrera algunos que siguen otros que no pudieron seguir, pero al final todos son parte de esta trayectoria, en general a toda la gente que siempre me da su cariño y amistad gracias por todo el tiempo vivido.

Barberán Vélez Michael Steeven

## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres, mi esposa, mi hijo, mis abuelos y todos mis familiares ya que sin ellos nada de esto fuera posible, ustedes me enseñaron que siempre hay que alcanzar tus metas pese a los inconvenientes que encuentres en el camino. Quiero extenderle un agradecimiento a los docentes que hicieron este sueño realidad y me apoyaron durante mi formación académica, como lo fueron la Dra. Jassmin Aguayo, el Dr. Gustavo Navarrete, la Dra. Laura de la Cruz, el Dr. Emir Ponce, el Dr. Sixto Reyna, el Dr. Juan José Zambrano, el Dr. Edis Macias, el Dr. Juan Pauta, el Dr. Carlos Bulnes, el Dr. Daniel Burgos y a todos los demás docentes que fueron parte de mi trayecto como estudiante. Quiero agradecer a mi Tutora de Tesis la Dra. Felicia Rollers y a mi Revisor de Tesis el Dr. Rodolfo Pedroso por brindarme su apoyo y su paciencia durante mi carrera y proceso de Titulación. Por ultimo y no menos importante a mis queridos amigos que han sido un apoyo durante toda mi carrera, alentándome a ser una mejor persona en especial mis compañeros Michael Barberán y Ashley López los cuales fueron un soporte en mi trayecto como estudiante y como amigo.

Rodriguez Chang Eduardo Andrés

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, MVZ. Felicia Roller Gutierrez, PhD. como Tutor del presente trabajo de tesis certifico:

Que el proyecto de tesis titulada: **“ASESORAMIENTO DEL EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE ANDROLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”**,

Realizada por los jóvenes, Egresados:

- Barberán Vélez Michael Steeven
- Rodríguez Chang Eduardo Andrés

Se desarrolló y culminó bajo mi supervisión, revisando que se haya cumplido con todas las sugerencias y correcciones enunciados y críticas mediante informe emitido por el revisor es así que considero que el trabajo de tesis se encuentre listo para ser presentado al H. Consejo Directivo

**Dra. Felicia Roller Gutierrez, PhD**

**TUTORA**



Firmado electrónicamente por:

**FELICIA  
ROLLER**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**TEMA:**

**“ASESORAMIENTO DEL EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE  
ANDROLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**SOMETIDA A CONSIDERACIÓN DEL TRIBUNAL DE DEFENSA  
LEGALIZADA POR EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO COMO  
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
APROBADA POR EL TRIBUNAL**

-----  
Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD

**DECANO**

-----  
Dr. Juan Cristóbal Pauta, Mg, Sc

**PRESIDENTE**

-----  
Dra. María Patricia Zambrano, Mg, Sc.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
Dr. Jimmy Alava Moreira Mg, Sc

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
Dra. Felicia Roller Gutierrez, PhD

**TUTOR DE TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

## DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR

Las ideas, conclusiones y recomendaciones, así como los resultados obtenidos en el presente trabajo comunitario, son propiedad exclusiva de los autores, queda prohibida la reproducción total o parcial de este trabajo.

### AUTORES:

*Michael Barberán*

**BARBERÁN VÉLEZ MICHAEL STEEVEN**



**RODRÍGUEZ CHANG EDUARDO ANDRÉS**

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>1. LOCALIZACIÓN</b> .....	<b>16</b>
<b>1.1. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS</b> .....	<b>16</b>
<b>2. FUNDAMENTACION</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1. DIAGNOSTICO A LA COMUNIDAD</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA</b> .....	<b>18</b>
<b>2.3. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>18</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>19</b>
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
<b>4.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>20</b>
<b>4.2. OBJETIVO ESPECIFICO</b> .....	<b>20</b>
<b>5. MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>21</b>
<b>5.1. BALANZA ANALITICA</b> .....	<b>21</b>
<b>5.2. USO DE LA BALANZA ANALITICA</b> .....	<b>21</b>
<b>5.3. ERRORES DE PESADA</b> .....	<b>22</b>
<b>5.4. BAÑO MARIA</b> .....	<b>23</b>
<b>5.5. CONFORMACION</b> .....	<b>23</b>
<b>5.6. FUNCIONAMIENTO</b> .....	<b>24</b>
<b>5.7. TIPOS DE BAÑOS MARIA</b> .....	<b>24</b>
<b>5.7.1. Baño María con agua circulante</b> .....	<b>24</b>
<b>5.7.2. Baño María con agua no circulante</b> .....	<b>25</b>
<b>5.7.3. Baño María con sacudido</b> .....	<b>25</b>
<b>5.8. PRECAUCIONES EN EL USO DE BAÑOS MARIA</b> .....	<b>25</b>
<b>5.9. MEDIDOR DE pH</b> .....	<b>26</b>
<b>5.10. TIPOS DE MEDIDORES DE pH</b> .....	<b>27</b>
<b>5.11. CALIBRACION Y MANTENIMIENTO</b> .....	<b>28</b>
<b>5.12. DESTILADOR DE AGUA</b> .....	<b>28</b>
<b>5.13. FUNCIONAMIENTO DEL DESTILADOR DE AGUA</b> .....	<b>29</b>
<b>5.13.1. Generador de vapor</b> .....	<b>29</b>
<b>5.13.2. Nivel de agua</b> .....	<b>30</b>
<b>5.13.3. Válvula de control</b> .....	<b>30</b>
<b>5.13.4. Acometida hidráulica</b> .....	<b>30</b>
<b>5.13.5. Agua en fase líquida</b> .....	<b>30</b>
<b>5.13.6. Resistencias de inmersión</b> .....	<b>30</b>
<b>5.13.7. Salida del agua de refrigeración</b> .....	<b>30</b>

5.13.8.	Condensador .....	31
5.13.9.	Filtro .....	31
5.13.10.	Depósito de agua destilada .....	31
5.14.	PLACAS TERMICAS.....	31
5.15.	USO DENTRO DEL LABORATORIO.....	31
5.16.	FUNCIONAMIENTO .....	32
6.	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	33
7.	METODOLOGÍA .....	34
8.	MATRIZ DE INVOLUCRADOS .....	36
9.	ARBOL DE PROBLEMAS .....	37
10.	ARBOL DE OBJETIVOS .....	38
11.	MARCO LÓGICO.....	39
12.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	40
13.	PRESUPUESTO .....	41
14.	RECURSOS Y MATERIALES UTILIZADOS .....	42
15.	CONCLUSIONES.....	43
16.	RECOMENDACIONES .....	44
	BIBLIOGRAFIAS .....	45
	ANEXOS.....	49
	PRUEBA DE EQUIPOS PARA VERIFICAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.....	50
	PRUEBA DE LIMPIEZA DE PAULAS PARA POSTERIORMENTE REVISAR LA CALIDAD DEL SEMEN .....	51
	ENTREGA DE LA OBRA CON LA PRESENCIA DE LAS AUTORIDADES DE LA FCV	52
	FACTURAS DE LOS 3 EQUIPOS COMPRADOS, .....	53
	FACTURA DEL 4 EQUIPO COMPRADO, .....	54
	FACTURAS DE LOS EQUIPOS COMPRADOS, .....	55

## ÍNDICE DE TABLA

TABLA 1: MATRIZ DE INVOLUCRADOS.....	37
TABLA 2: MATRIZ DEL MARCO LÓGICO .....	40
TABLA 3: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	41
TABLA 4: PRESUPUESTO.....	42

## RESUMEN

El presente proyecto se llevó a cabo en el laboratorio de la Facultad de Medicina Veterinaria, ubicado en el Cantón de Lodana, el plan para este trabajo fue el Asesorar la implementación de equipos para el laboratorio andrológico en las instalaciones de la extensión ubicada en la Centro Experimental fase 1. El trabajo se basó en dos fases, las cuales fueron las recopilación de información para realizar un asesoramiento correcto, sobre el uso de los respectivos equipos a implementar, y como segunda parte o etapa del proyecto se realizó la cotización en diferentes distribuidores para realizar la adquisición de los mismos, pero logrando obtener los mejores dispositivos en cuanto a precio y calidad se refiere, una vez completadas las fases del proyecto estos fueron entregados a las autoridades correspondientes, mejorando así la calidad de aprendizaje de los estudiantes, ya que con estos equipos, se mejorará la calidad de aprendizaje en cuanto a las prácticas de laboratorio.

**Palabras Claves:** asesoría, equipamiento, calidad de aprendizaje.

## SUMMARY

This project was carried out in the laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine, located in the Canton of Lodana, the plan for this work was to advise the implementation of thermal equipment in the andrological laboratory in the extension facilities located in the Teodomira. The work was based on 2 parts, which were the compilation of information to carry out correct advice on the use of the respective equipment to be implemented, and as a second part or stage of the project, the quotation was made in different distributors to carry out the acquisition. of the same but managing to obtain the best devices in terms of price and quality, once the phases of the project were completed, these were delivered to the corresponding authorities, thus improving the quality of student learning, since with this equipment, the quality of learning in terms of laboratory practices will be improved.

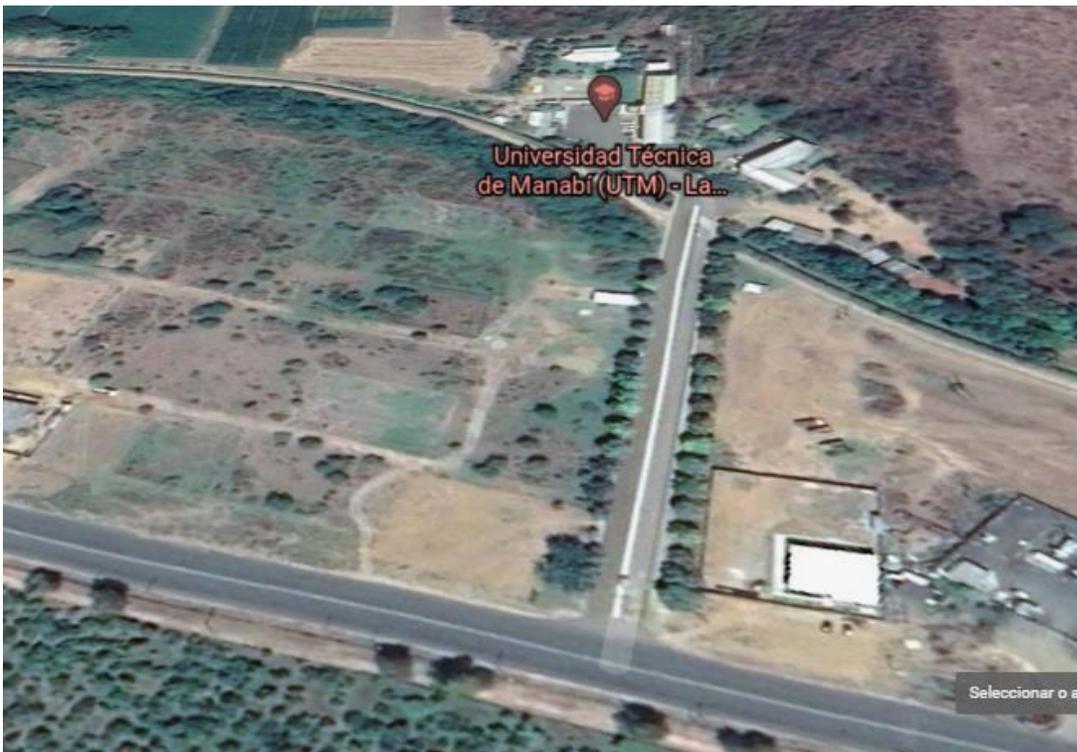
**Keywords:** advice, equipment, quality of learning.

# 1. LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se lo realizará en las instalaciones del Centro Experimental fase #1 ubicada en la Parroquia Lodana, cantón Santa Ana, Provincia de Manabí, Ecuador.

## 1.1. 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



## **2. FUNDAMENTACIÓN**

El asesoramiento del equipo para el laboratorio de andrología de la Facultad de Ciencias Veterinarias, así mismo la implementación de estos equipos repercutirá en el aprendizaje de los estudiantes ya que esto dará un mejor enfoque en la asignatura de reproducción, ya que con la ayuda de estos equipos los alumnos tendrán una mejor facilidad para realizar prácticas que son relevantes para obtener sapiencias en el ámbito práctico y no solo teórico. Gracias a las diversas áreas que son destinadas a la reproducción se podrá alcanzar un alto conocimiento a través de las enseñanzas transmitidas por los Docentes que estarán a cargo del laboratorio.

### **2.1. DIAGNÓSTICO A LA COMUNIDAD**

La Facultad de Ciencias Veterinarias, ha experimentado un notable desarrollo en estos últimos años, sin embargo se constata que aún es insuficiente la infraestructura y equipamiento del único laboratorio de Andrología, por consiguiente se trazará el objetivo de este estudio el cual es la ampliación del espectro y mejoramiento del efecto de la docencia e investigación, por tal motivo es primordial para la implementación de un laboratorio con la finalidad a futuro de dar asesoramiento técnico y obtención de accesorios para el laboratorio andrológico de la Facultad de Medicina Veterinaria.

## **2.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Debido a que se está instituyendo la estructura de un laboratorio de Andrología, la adquisición de los equipos para la adecuación del laboratorio de reproducción bovina de la ya mencionada facultad, la cual daría paso a que las nuevas generaciones de profesionales puedan conseguir el discernimiento que está basado en el manejo de la especie bovina, con la gran ayuda de los materiales que brinda dicha área, dicha ciencia conducida de la práctica es lo que moldea profesionales competentes los cuales se puedan desenvolverse en las diferentes áreas de trabajo que se le vayan a asignar. No obstante, la necesidad de encaminar el laboratorio de reproducción bovinas es sumamente necesaria, esta permitirá la realización de varios aprendizajes a los estudiantes de dicha Facultad, dentro de los usos a emplear en dicho laboratorio son las famosas e importantes pasantías que servirán para obtener más doctrinas en la ya mencionada área, forjando a los estudiantes a desarrollar destrezas acerca del manejo en esta especie.

## **2.3. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA**

La prioridad de la implementación de los accesorios y equipos en la futura área de Laboratorio Andrológico tendría como finalidad facilitar la respectiva adecuación del mismo ya que con los equipos se podría proporcionar el desempeño tanto del estudiante como del docente en las asignaturas correspondientes de la Facultad de Ciencias Veterinarias. En esta área se logrará aprovechar de la mejor manera posible las horas clases y prácticas para que los estudiantes alcancen de una forma explícita e implícita los conocimientos de la llamada Reproducción de Bovinos.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La necesidad de la implementación de equipos y accesorios en el Centro Experimental Fase #1, para el futuro Laboratorio Andrológico que será ubicado en la Facultad de Ciencias Veterinarias, dichos equipos y accesorios son esenciales para la nueva área, ya que su objetivo es suministrar nuevas destrezas y la realización de prácticas en este campo, por esta razón se visualizará una mejora en conocimientos hacia los estudiantes en general, ya que con esto se promoverá la funcionalidad de esta área para los próximos estudiantes, los cuales puedan ejecutar sus pasantías en dicha instalación con los equipos y accesorios a implementar.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL.**

Asesorar de manera técnica la implementación de equipos para el laboratorio de andrología en las instalaciones del área de producción de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Determinar los diferentes equipos y accesorios del laboratorio Andrológico de la Facultad de Ciencias Veterinarias
- Realizar la debida cotización y compras de los equipos y accesorios.
- Implementar los equipos y accesorios en el área del laboratorio de Andrología de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

## **5. MARCO REFERENCIAL**

### **5.1. BALANZA ANALÍTICA**

La balanza es un instrumento que sirve para medir la masa. La balanza analítica es una clase de balanza utilizada principalmente para medir pequeñas masas. Este tipo de balanza es uno de los instrumentos de medida más usados en laboratorio y de la cual dependen básicamente todos los resultados analíticos. Las balanzas tienen varias características de las cuales podemos expresar su exactitud, su precisión y su sensibilidad. La primera característica se refiere a la propiedad que tiene un objeto para suministrar un resultado de una medida con un valor coincidente con el verdadero, en cuanto a la precisión es lo equivalente a exactitud frecuentemente, y la sensibilidad está determinada por la aptitud de determinar con exactitud los valores muy reducidos (Editorial, 2015).

### **5.2. USO DE LA BALANZA ANALÍTICA**

El máximo que una balanza analítica puede soportar es de unos 120 a 200 gramos, y su confiabilidad puede variar dependiendo la zona en la que esta se encuentre ubicada, tiene que encontrarse en un lugar con muy poca vibración, sin corrientes de aire y a una temperatura optima con humedad constante, para poder usarla de manera correcta esta deberá estar nivelada y esto lo podremos lograr gracias a que existen unas burbujas de aire la cuales nos ayudan a corregir el nivel en que la balanza esta. Para obtener un peso exacto se deberá tomar en cuenta que las sustancias directamente sobre el plato de la balanza. (Solórzano, 2005).

El procedimiento adecuado para pesar un material debe comenzarse por pesar el recipiente idóneo que va a contener la muestra, este recipiente es retirado de la balanza y una vez afuera se le añade la sustancia o material que va a ser pesado, la forma de añadir la sustancia dentro del recipiente puede ser por medio de una espátula o adicionarlo con una pipeta. Siempre se debe retirar el plato de la balanza para adicionar el producto, para evitar que se nos pueda caer material dentro del plato y se deteriore la balanza, luego de esto la muestra se vuelve a colocar dentro del plato de la balanza y se efectúa la lectura de pesada (Castillo, 2013).

### **5.3. ERRORES DE PESAJE**

Al intentar pesar diferentes materiales nos podemos encontrar con una lectura de peso errónea o inestables, los causantes más frecuentes puede ser la manipulación incorrecta de la carga lo cual puede ser solucionado colocado la carga al centro del plato; una diferencia de temperatura entre la carga y el entorno, hay que asegurarse de aclimatar la muestra para evitar este inconveniente; absorción de humedad puede ser causante del no uso de un agente desecante en la cámara de pesada; evaporación, esta se puede evitar utilizando una recipiente el cual posea una tapa, evitando así una evaporación de la sustancia o material que se encuentre dentro del mismo; oscilación del valor este inconveniente es ocasionado por lo general por las corrientes de aire, evitando las corrientes podría dar solución a este problema (Solórzano, 2005).

#### **5.4. BAÑO MARÍA**

El baño maría para laboratorio es un equipo que se utiliza en los laboratorios andrológicos, este equipo se usa para el calentamiento indirecto, por convección térmica del medio y de sustancia, esto se basa en un método empleado para conferir la temperatura uniforme a una sustancia líquida o sólida, sumergiendo el recipiente que lo contiene en otro recipiente mayor con agua que se lleva hasta la ebullición. Dicho dispositivo es implementado para uso de pruebas serológicas y procedimientos de incubación, agitación, inactivación y pruebas biomédicas. El aparato mencionado es utilizado por lo general con agua, y también usado con aceite; la temperatura con las cuales se trabaja está entre ellas: la temperatura ambiente y las temperaturas mayores que requieran otros procedimientos, los cuales son de 20 a 60 grados Celsius, aunque también se puede utilizar temperaturas más altas hasta de 90 – 100°C (Burgos, 2013).

#### **5.5. CONFORMACIÓN**

Es un equipo de laboratorio el cual ésta conformado como un recipiente que su tamaño depende del modelo del aparato, donde se vierte la sustancia a utilizar con baño. Se llena con agua, aceite o solución. Contiene un interfaz digital o mecánica donde se coloca la temperatura. Se han creado de diversos tamaños según la necesidad para la cual lo necesite. Tiene una cubierta para su protección y para acelerar el calentamiento (Espinoza, 2020).

## **5.6. FUNCIONAMIENTO**

Generalmente se utiliza agua, pero también es posible usar aceite. El rango de temperatura se distribuye entre la  $T^a$  ambiente a los  $60^{\circ}\text{C}$ . En algunos casos la  $T^a$  puede elevarse a  $275^{\circ}\text{C}$ . De acuerdo a su uso, este equipo puede ser diseñado con una capacidad que va desde los 2 litros a los 30 litros. Está formado por un tablero de control electrónico, interruptor para el encendido, una pantalla, perilla de selección, termómetro, un tanque de acero inoxidable almacenador de líquido con su respectiva cubierta, una bandeja difusora y un control de vaciado. Existen 3 tipos de baño de María, el que trabaja a baja  $T^a$  que va desde  $T^a$  ambiente a  $60^{\circ}\text{C}$  y de  $T^a$  ambiente a  $100^{\circ}\text{C}$  con cubierta, el de alta  $T^a$ , cuyo rango de trabajo va desde la  $T^a$  del ambiente a los  $275^{\circ}\text{C}$  (Requiere de fluidos distintos al agua) y finalmente los isotérmicos los cuales van de la  $T^a$  ambiente a los  $100^{\circ}\text{C}$ , pero necesitan de agitación y funcionan con agua (Padrón, 2017)

## **5.7. TIPOS DE BAÑO MARÍA**

### **5.7.1. Baño María con agua circulante**

La circulación del baño de son ideales para aplicaciones en las que la uniformidad y consistencia de la temperatura son críticas, como los experimentos enzimáticos y serológicos. El agua se hace circular a fondo por todo el baño, dando como resultado una temperatura más uniforme (Sosa, 2019).

### **5.7.2. Baño María con agua no circulante**

Este tipo de baño de agua se basa principalmente en la convección en lugar de agua que se calienta uniformemente. Por lo tanto, es menos preciso en términos de control de temperatura. Además, hay complementos que proporcionan la agitación a baños de agua no circulantes para crear una transferencia de calor más uniforme (Pulla, 2011).

### **5.7.3. Baño María con sacudido**

Este tipo de baño de agua tiene un control adicional para agitar, que mueve los líquidos. Esta función se puede activar o desactivar. En las prácticas microbiológicas, la agitación constante permite que los cultivos celulares cultivados en líquido cultivados se mezclen constantemente con el aire agitación constante permite que los cultivos celulares cultivados en líquido cultivados se mezclen constantemente con el aire (Brito,2010)

## **5.8. PRECAUCIONES EN EL USO DE BAÑOS MARIA**

El baño maría no se debe usar en conjunto con reacciones pirofóricas o sensibles a la humedad, no es aconsejable elevar la temperatura de un fluido más allá de su temperatura de inflamación, el control que se debe llevar en cuanto al agua que se utilice es muy importante ya que esta solo debe ser llenada de agua destilada para evitar que las sales sean depositadas en el calentador del mismo y también es recomendable el uso de desinfectantes para evitar el crecimiento de organismos. La temperatura de estos equipos deberá ser subida a 90 grados una vez a la semana para descontaminar el mismo. (García, 2018).

Una de las recomendaciones más importantes al momento de trabajar con líquidos que puedan emitir vapores, es el uso de la cubierta, ya que estas deberán ser tapadas de una manera correcta, gracias a que con esto evitamos la evaporación de materiales y ayuda a alcanzar las temperaturas deseadas más rápidamente, estos equipos deberán ser colocados en un área la cual sea estable y evitar áreas en las cuales existan materiales inflamables (Cardoso, 2015)

### **5.9. MEDIDOR DE pH**

Un pH metro o medidor de pH es una herramienta científica que mide la actividad del ion hidrógeno en soluciones acuosas, indicando su grado de acidez o alcalinidad expresada como pH. El medidor de pH mide la diferencia de potencial eléctrico entre un electrodo de pH y un electrodo de referencia. Esta diferencia de potencial eléctrico se relaciona con la acidez o el pH de la solución. El pH metro es implementado en varios estudios que van desde un laboratorio hasta el control de calidad de un producto. (Padrón, 2018).

Los medidores de pH potenciométricos miden el voltaje entre dos electrodos y muestran el resultado convertido en el valor de pH correspondiente. Se compone de un simple amplificador electrónico y un par de electrodos, o alternativamente un electrodo de combinación, y algún tipo de pantalla calibrada en unidades de pH, por lo general, estos poseen un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia, un electrodo de combinación. Los electrodos, o sondas se insertan en la solución a ensayar. El diseño de estos electrodos es la parte clave, lo importante serian es este caso las estructuras de varilla, normalmente hechas de vidrio, con una bombilla que contiene el sensor en la parte inferior (Zambrano, 2016).

El electrodo de vidrio para medir el pH tiene unas bombillas de vidrio diseñada específicamente para ser selectiva a la concentración de iones de hidrógeno. En inmersión en la solución a ensayar, los iones hidrógeno en la solución de ensayo cambian por otros iones cargados positivamente en el bulbo de vidrio, creando un potencial electroquímico a través del bulbo. El amplificador electrónico detecta la diferencia de potencial eléctrico entre los dos electrodos generados en la medición y convierte la diferencia de potencial en unidades de pH. (Guillen, 2012).

### **5.10. TIPOS DE MEDIDORES DE pH**

Existen diversos modelos de medidores de pH, que van desde la forma de un lapicero hasta instrumentos de laboratorio complejos y caros, con interfaces de computadora y varias entradas para mediciones de indicadores y temperatura que se deben introducir para ajustar las variaciones de pH. La salida puede ser tanto digital como analógica y los dispositivos pueden ser alimentados por baterías o por alimentación de línea. Los medidores especiales y las sondas están disponibles para su uso en aplicaciones especiales, tales como ambientes hostiles y microambientes biológicos. También hay sensores de pH holográficos, que permiten la medición del pH colorimétricamente, haciendo uso de la variedad de indicadores de pH que están disponibles. Adicionalmente, hay medidores de pH comercialmente disponibles basados en electrodos de estado sólido, en lugar de electrodos de vidrio convencionales (Flores, 2014).

### **5.11. CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Mediciones muy precisas requieren que el medidor de pH se calibre antes de cada medición. Más típicamente, la calibración se realiza una vez al día de operación. La calibración es necesaria porque el electrodo de vidrio no proporciona potenciales electrostáticos reproducibles durante períodos de tiempos de uso prolongados. La calibración se realiza con al menos dos soluciones tampón estándar que abarcan el rango de valores de pH a medir. Para fines generales, son apropiados tampones a pH 4,00 y pH 10,00. El medidor de pH tiene un control de calibración para establecer la lectura del medidor igual al valor del primer amortiguador estándar y un segundo control que se usa para ajustar la lectura del medidor al valor del segundo amortiguador. Un tercer control permite ajustar la temperatura. Mediciones más precisas a veces requieren calibración a tres valores de pH diferentes (Cedeño, 2019).

### **5.12. DESTILADOR DE AGUA**

El destilador permite adquirir agua de gran pureza, a partir del agua limpia como la suministrada normalmente por los servicios de conducto de los centros urbanos. El agua destilada se caracteriza por no poseer sólidos en suspensión y es empleada en múltiples aplicaciones en los centros para la presentación de servicios de salud, esencialmente en las unidades de laboratorios, limpieza, esterilización. En el laboratorio la calidad de pureza será superior mientras más especializados sean los procedimientos. Por ejemplo: el desarrollo de reactivos o de material vivo requiere agua de la más alta disposición y la purificación es uno de los procesos fundamentales para lograrlo (Ruiz, 2015).

### **5.13. FUNCIONAMIENTO DEL DESTILADOR DE AGUA**

El funcionamiento de un destilador está basado en un fenómeno que se presenta libremente en la naturaleza y es conocido como el ciclo del agua. La energía proveniente del sol calienta el agua de los mares y transforma parte de la misma en vapor de agua. Dicho vapor se concentra en nubes que, cuando las condiciones atmosféricas son adecuadas, se enfría y condensa, volviendo a la superficie en forma de lluvia. El destilador de agua reproduce el fenómeno natural. Su configuración y diseño varían dependiendo de los volúmenes de agua requeridos. Se presenta a continuación una explicación general de las partes que integran un destilador y se describe cómo funcionan (Estrada, 2017).

#### **5.13.1. Generador de vapor**

A este se le conoce como tanque de ebullición, este componente es el recipiente en el cual se almacena el agua que va a ser destilada. Por lo general, dispone de una acometida hidráulica que permite reponer el agua que se evapora y destila. Se fabrica generalmente en vidrio en pequeños destiladores o en acero inoxidable, cobre recubierto con estaño o titanio en máquinas de gran capacidad. Puede disponer de controles de nivel, flujo y calidad del agua de alimentación, que protegen el destilador en caso de que se presente alguna irregularidad en el suministro de agua (Villamil, 2005).

### **5.13.2. Nivel de agua**

Es un dispositivo que permite regular la cantidad de agua dentro del generador de vapor. Se encuentra conectado directamente a la acometida que suministra el agua que utiliza el destilador. Cuando la cantidad de agua en fase líquida contenida en el tanque de ebullición disminuye, el dispositivo permite recuperar la cantidad de líquido que se ha evaporado (Pérez, 2015).

### **5.13.3. Válvula de control**

Es un dispositivo mecánico o electromecánico que permite regular el flujo de agua hacia el tanque del generador de vapor.

### **5.13.4. Acometida hidráulica**

Es la red que suministra el agua en fase líquida al tanque del generador de vapor.

### **5.13.5. Agua en fase líquida**

Este es el líquido ubicado dentro del generador de vapor, este líquido es convertido en vapor cuando se cumplen las condiciones de presión y  $T^a$  requeridas.

### **5.13.6. Resistencias de inmersión**

Este es el líquido ubicado dentro del generador de vapor, este líquido es convertido en vapor cuando se cumplen las condiciones de presión y temperaturas requeridas.

### **5.13.7. Salida del agua de refrigeración**

Es la línea que conduce el agua que se ha utilizado para condensar el vapor de agua, retirando a la misma energía térmica.

#### **5.13.8. Condensador**

Este equipo es el encargado de enfriar el vapor para que vuelva a su estado líquido, para lograr esto son circulados fluidos como aire o agua.

#### **5.13.9. Filtro**

Estos son los encargados de la eliminación de sabores o partículas que pudieran estar presentes en el vapor que se condensa, gracias a los filtros de carbón.

#### **5.13.10. Depósito de agua destilada**

Este dispositivo tiene como función la recolección de fluidos que han sido sometidos al proceso de destilación, esta deberá ser almacenada en recipientes de plástico.

### **5.14. PLACAS TÉRMICAS**

Las placas térmicas son una herramienta del laboratorio que tiene una estructura de excelente resistencia a los ataques químicos y mecánicos, así como a la corrosión en general. Dichas placas es un aparato pequeño de sobremesa, portátil y autónomo, que posee uno o más elementos de calefacción eléctrica, y que se usa para calentar recipientes con líquidos, de forma controlada. En el laboratorio se usa para avivar materiales de vidrio o el contenido que haya dentro de ellas. Hay modelos que pueden tener una temperatura regulable hasta 900 °C (Ramírez, 2017).

### **5.15. USO DENTRO DEL LABORATORIO**

En el laboratorio, las placas calefactoras se utilizan generalmente para calentar el material de vidrio o su contenido. Poseen un selector de potencia que permite ajustar la emisión térmica y el tiempo necesario para calentar un determinado

recipiente. Una placa analógica típica tiene unas dimensiones aproximadas de 300 x 300 mm y una superficie de cerámica capaz de resistir el ataque químico. Alcanzan temperaturas máximas en la superficie de hasta 450 °C, aunque por lo general no se emplean temperaturas tan elevadas (Hernández, 2016).

Sus aplicaciones son muy variadas, aunque predomina el calentamiento de recipientes con líquidos como vasos de precipitados, matraces de fondo plano. Se deben cumplir las instrucciones de uso y mantenimiento y cumplir los requisitos de seguridad para evitar accidentes. Placa calefactora de laboratorio acoplada a un agitador magnético empleada para preparar sustancias químicas y disoluciones. Algunas placas también contienen un agitador magnético, permitiendo que el líquido calentado se agite de forma automática si introducimos en él un pequeño imán o barra de agitación (Hurtado, 2016).

#### **5.16. FUNCIONAMIENTO**

Normalmente tienen una superficie de 300mm x 300mm y su superficie de cerámica las hace altamente resistente a cualquier derrame o sustancia corrosiva. También cuentan con temperatura ajustable y calientan de manera uniforme para comodidad del laboratorista, algunos equipos poseen la característica de agregar agitación magnética en su proceso de calentamiento preferiblemente para crear disoluciones o soluciones (Cerra, 2016).

## **6. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

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

- La Universidad Técnica de Manabí que es la propietaria de los laboratorios donde serán entregados los equipos.
- Los Estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias que podrán tener prácticas de campo con mejores equipos y afianzarán sus conocimientos en esta área.
- La Facultad se beneficia al obtener equipos que contribuirán al aprendizaje de los estudiantes y futuros profesionales.
- Los Docentes a cargo del manejo de los equipos quienes podrán demostrar sus conocimientos a los estudiantes con el uso de estos equipos

### **Beneficiarios Directos**

- Autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias
- Docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias
- Estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias
- Animales bovinos de la de la Facultad de Ciencias Veterinarias

### **Beneficiarios Indirectos**

- La comunidad en general

## 7. METODOLOGÍA

El proyecto se ejecutará en los laboratorios construidos en los predios de la Facultad de Ciencias Veterinarias, ubicado en la Parroquia Lodana del cantón Santa Ana, con la finalidad de tener un área destinada para un laboratorio Andrológico del Centro Experimental fase 1, proveyéndola con equipos que fortalecerán el aprendizaje sobre el manejo de dispositivos, para un mejor uso práctico de las muestras a realizar. La implementación de estos equipos, permitirá a los investigadores que laboran en esta línea de investigación, poder obtener resultados con los estudiantes y también ayudar para que la universidad tenga un mejor rendimiento en la parte práctica y no solo académica y que los estudiantes tengan más opciones para poder desarrollar habilidad en la parte de reproducción.

### **Los beneficiarios de este trabajo serán:**

- La Universidad Técnica de Manabí, quien es la propietaria de la infraestructura física en donde se ejecutó el proyecto.
- Los estudiantes de pregrado y posgrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias quienes tendrán una línea de investigación más por desarrollar en sus tesis de titulación mediante el laboratorio de reproducción en diferentes animales no solo en bovinos.
- Los docentes investigadores de la Facultad de Ciencias Veterinaria, como también la comunidad científica en general y la población animal de la provincia y del país.

Una vez que se realizó la compra de los equipos se procedió a la instalación de los mismos, para que a futuro se puedan ejecutar las prácticas y las diferentes funciones que brindan los equipos.

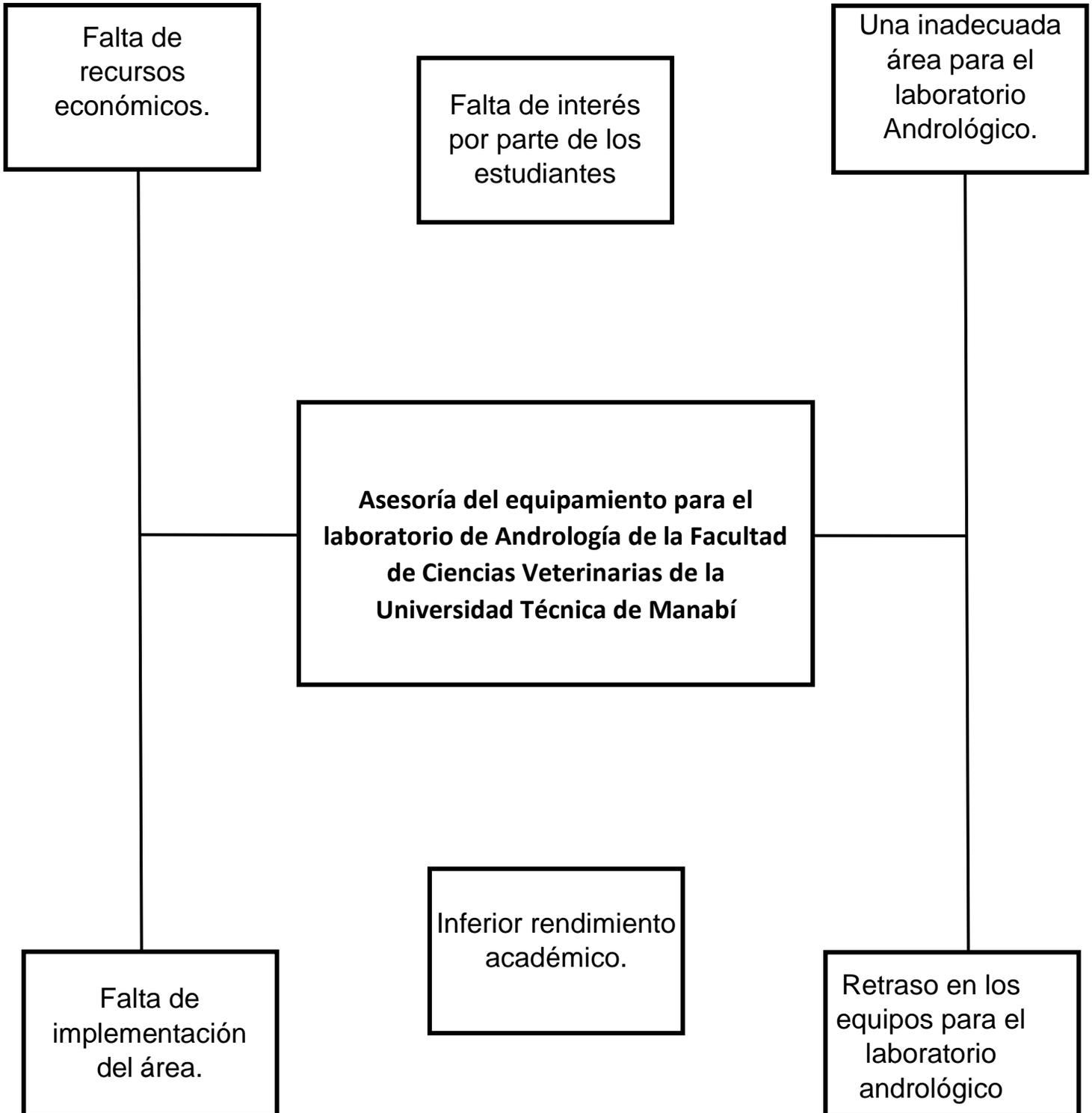
El manejo de los equipos estará a cargo de los estudiantes Barberán Vélez Michael Steeven y Rodríguez Chang Eduardo Andrés, bajo la supervisión del docente a cargo del área del Dra. Felicia Roller Gutierrez PhD.

## 8. MATRIZ DE INVOLUCRADOS

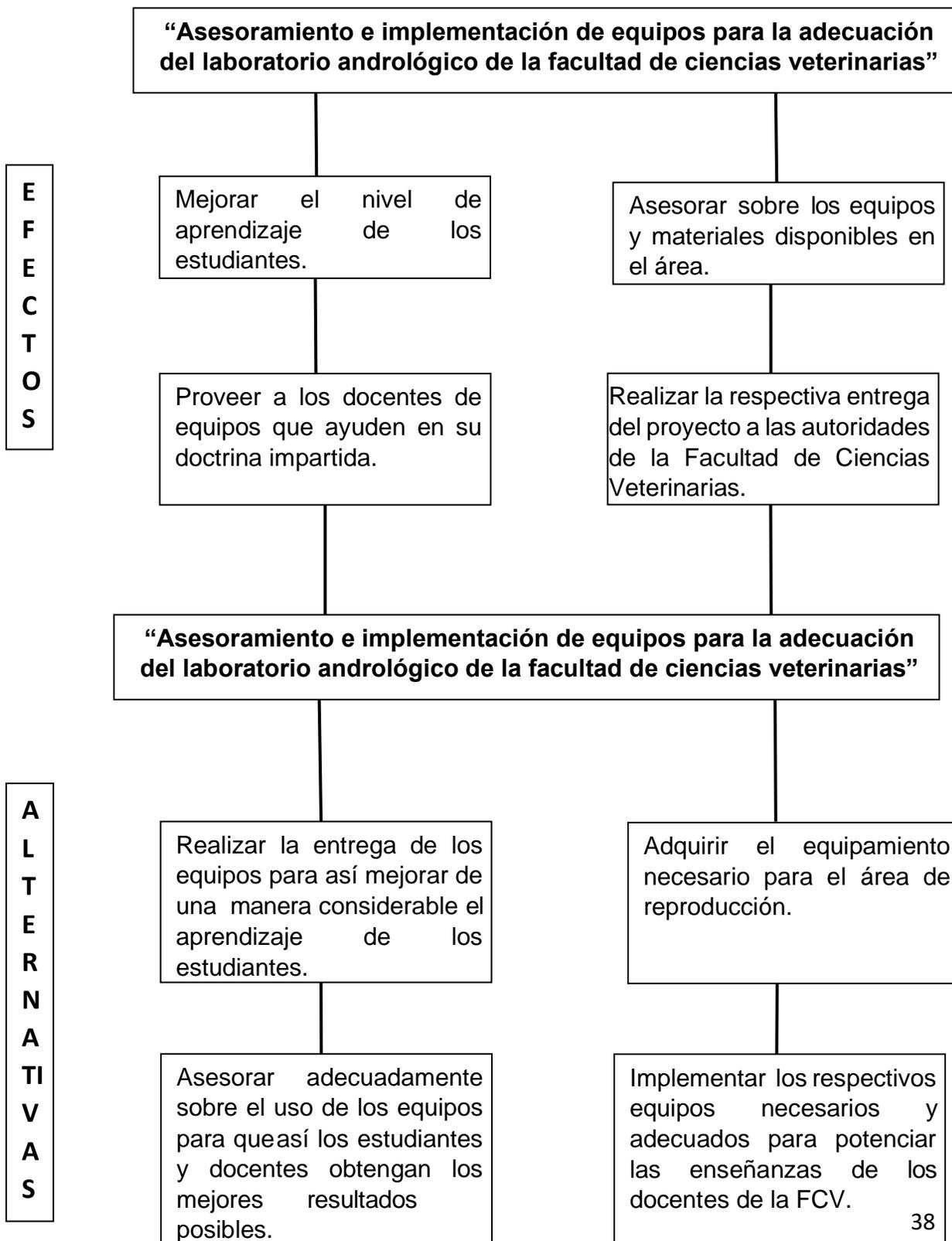
GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PREVISTOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERESES DEL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
<b>Autoridades De la FCV. De la UTM</b>	Facilitar instalaciones apropiadas con los equipos necesarios para los estudiantes.	No conseguir los equipos precisos en el tiempo previsto.	Mejor desarrollo sobre el bienestar de los estudiantes y del personal del área.	Desarrollar un mejor nivel de enseñanza para los estudiantes.	Falta de información sobre el manejo adecuado de los equipos.
<b>Docentes de la FCV.</b>	Realizar prácticas de campo como técnicas de estudio para los estudiantes.	Falta de conocimientos en el manejo de los equipos andrológicos en el laboratorio	Extender el estudio sobre el manejo de los equipos del laboratorio de andrología.	Proporcionar la enseñanza adecuada para el correcto uso de los equipos.	Escaso interés académico.
<b>Estudiantes de la FCV.</b>	Aumentar el aprendizaje sobre el área de andrología.	Falta de interés de los estudiantes por las cátedras impartida por el docente.	Establecer una correcta comodidad durante la estancia en los laboratorios.	Mejorar los conocimientos durante las clases prácticas.	Déficit de prácticas de campo por falta de instalaciones.
<b>Empleados del área de investigación científica de la FCV</b>	Perfeccionar el trabajo en el manejo en los equipos de los laboratorios.	Afectaciones por lesiones y patologías respiratorias.	Asesoramiento sobre el manejo de los equipos.	Suministrar una correcta capacitación para el uso y mantenimiento de los equipos dentro del laboratorio.	Falta de conocimientos.

**TABLA. 1.**

## 9. ARBOL DE PROBLEMAS



## 10. ARBOL DE OBJETIVOS



## 11. MARCO LÓGICO

OBJETIVO	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
Finalidad Asesorar e implementar equipos para el laboratorio Andrológico del área de reproducción de la Facultad de Ciencias Veterinarias en el campus experimental La Teodomira.	El beneficio es hacia los estudiantes y docentes al poder potenciar las prácticas realizadas en el laboratorio Andrológico del área de reproducción de la FCV.	*Informes de los tesisistas del proyecto de acuerdo al cronograma establecido. *Certificaciones del docente tutor del proyecto.	*No existen equipos adecuados para la realización de prácticas en el área de reproducción.
Propósitos Asesorar la implementación de equipos para el laboratorio Andrológico del área de reproducción Facultad de Ciencias Veterinarias.	Adecuar el laboratorio Andrológico ubicado en el área de reproducción para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes mediante las prácticas, donde podrán ejecutar lo aprendido en el aula de clases.	*Determinación e implementación de equipos en el laboratorio Andrológico. *Fotos, informes, supervisores.	*Falta notable de los equipos en el área.
Componentes 1.- Implementar un baño maría para el laboratorio Andrológico.	Se recomienda comprar un baño maría de buena calidad y alta durabilidad.	*Observación directa. *Facturas. *Fotografías.	Falta de recursos
2.- Adquirir una placa térmica para el laboratorio Andrológico.	Se recomienda adquirir una placa térmica de una buena calidad.	*Instalaciones funcionando. *Fotografías.	Falta de recursos
3.-Comprar un destilador de agua y PH metro para el laboratorio Andrológico.	Se recomienda realizar la compra de un destilador y medidor de pH de buena calidad.	*Observación directa *Facturas *Fotografías	Falta de recursos
4.-Obtener una balanza analítica para el laboratorio Andrológico.	Se recomienda adquirir una balanza analítica de excelente calidad.	*Observación directa *Facturas *Fotografías	Falta de recursos
<b>Actividades</b>	<b>Costos</b>	*Facturas	*Ninguno
1.Compra de baño María.	2699.09		
2.-Compra placa térmica.	3489.56	*Facturas	*Ninguno
3.-Compra de destilador de agua.	750	*Facturas	*Ninguno
4.- Compra de medidor de PH	330	*Facturas	*Ninguno
5.- Compra de balanza analítica	537	*Facturas	*Ninguno
5.- Entrega de los equipos a las autoridades y docente responsable	80000	*Observación directa	*Ninguno

**TABLA. 2.**

## 12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDADES	<b>MESES</b>																	
	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Abr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Sep-20	Oct-20	Nov-20	Dic-20	Ene-21	Feb-21	Mar-21
ELABORACIÓN DEL PROYECTO	x	x																
CORRECCIÓN DEL BORRADOR		x																
APROBACIÓN DEL PROYECTO		x																
ACREDITACIÓN DE LA BECA			x															
COMPRA DE EQUIPOS												x				x		
ENTREGA DE EQUIPOS																		x
ELABORACIÓN DE LA TESIS				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
FINALIZACIÓN DE LA TESIS																		x

**TABLA. 3.**

### 13. PRESUPUESTO

**TEMA:** ASESORAMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACCESORIOS Y EQUIPOS PARA LA COLECTA DE SEMEN DE BOVINOS

RUBRO	PRESUPUESTO TESIS				
	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		TOTAL, USD
BAÑO MARIA	1	1	2.383,11	285,97	2.699,09
PLACA TÉRMICA	1	1	3.115,68	373,88	3.489,56
DESTILADOR DE AGUA	1	1	750,00	90,00	840,00
MEDIDOR DE pH	1	1	330,00	39,60	369,60
BALANZA ANALÍTICA	1	1	537,00	64,44	601,44
Total					\$7.999,69

**TABLA. 4.**

**AUTORES:** BARBERÁN VÉLEZ MICHAEL STEEVEN

RODRÍGUEZ CHANG EDUARDO ANDRÉS

**TUTORA:** DRA. FELICIA ROLLER GUTIERREZ PhD

## **14. RECURSOS Y MATERIALES UTILIZADOS**

### **RECURSOS HUMANOS**

- 2 docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias
- 2 estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias

### **RECURSOS MATERIALES**

- Baño María
- Placa Térmica
- Destilador de agua
- Medidor de pH
- Balanza Analítica

### **RECURSOS FINANCIEROS**

- Beca adquirida a través de la Universidad Técnica de Manabí

## 15. CONCLUSIONES

Del presente proyecto realizado en la Facultad de Ciencias Veterinarias, sobre el asesoramiento de equipos para el Laboratorio Andrológico ubicado en el mismo, se pudo concluir:

- La implementación de diversos equipos en una aérea en la cual se realizarán prácticas estudiantiles beneficiará de una manera exponencial el aprendizaje de los estudiantes.
- El asesoramiento de estos equipos ayudará de gran forma a que tanto docentes como estudiantes, puedan acceder a ellos de una forma más fácil.
- La implementación de un equipo de baño maría facilitará la forma de trabajo de los docentes y estudiantes a la hora de realizar sus prácticas. En los laboratorios se requiere usar agua con mínimo de impurezas para ello es de suma importancia la utilización de un destilador.
- Los equipos que fueron implementados en el Área del Laboratorio Andrológico de la Facultad de Ciencias Veterinarias, permiten un mejor desarrollo de la impartición de prácticas tanto para docentes como para estudiantes.

## **16. RECOMENDACIONES**

Una vez entrado los equipos a las Autoridades encargadas, consideramos pertinente realizar unas recomendaciones:

- Pedir a los Docentes o Autoridades de las materias que son de suma importancia para la carrera de Medicina Veterinaria realizar prácticas de campo para los estudiantes para garantiza un mejor desempeño de los estudiantes
- Realizar los debidos mantenimientos a los equipos para así evitar daños a futuro
- Desarrollar nuevas imparticiones de clases con los equipos de una manera didáctica en la cual los estudiantes se sientan familiarizados con los mismos, para obtener una mejor experiencia en el ámbito profesional a futuro.

## BIBLIOGRAFIAS

- Baca, D. 15 de febrero de 2019. Métodos de recolección bovina. Recuperado de Métodos de recolección bovina: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/45631/DAVID%20ALONSO%20BACA%20DE%20LA%20FUENTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Brito, L. (08 de 07 de 2010). *Paho.org*. Obtenido de Aspectos básicos sobre manejo: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/L%20Brito%20INHRR.pdf>
- Burgos, J. 15 de 06 de 2013. INIA. Recuperado de INIA: <http://www.inia.org.uy/prado/2004/inseminacionartificial.html>
- Cardoso, J. (16 de 02 de 2015). *Scielo*. Obtenido de Velocidad de evaporación del agua: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmfe/v61n1/v61n1a7.pdf>
- Cedeño, A. 25 de febrero de 2019. TP Laboratorios Químicos. Recuperado de pH metro: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/phmetro.html>
- Cerra, H. (10 de 05 de 2016). *Aam.org*. Recuperado de Manual de microbiología: <https://www.aam.org.ar/descarga-archivos/manual-microbiologia-aplicada.pdf>
- Dominique, P. 02 de agosto de 2004. Materiales de Laboratorio. Recuperado de Materiales de Laboratorio: <https://materialesdelaboratorio.pro/micropipeta/>

- Editorial, E. 09 de septiembre de 2015. Laboratorio Químico. Recuperado de <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-químico/agitador-magnetico.html>
- Espinoza, R. 13 de mayo de 2020. Materiales de Laboratorio. Recuperado de Uso del Baño María: <https://materialesdelaboratoriohoy.us/plastico/bano-de-maria-para-laboratorio/>
- Estrada, F. (23 de 01 de 2017). *Isuzu*. Recuperado de Mantenimiento de equipos de laboratorio: [https://issuu.com/fernando.84/docs/mantenimiento\\_de\\_equipos\\_de\\_laborat/86](https://issuu.com/fernando.84/docs/mantenimiento_de_equipos_de_laborat/86)
- Flores, H. (05 de 10 de 2014). *Omega mx*. Recuperado de Medidores de pH: <https://mx.omega.com/prodinfo/medidores-de-pH.html>
- García, E. 05 de abril de 2018. TP Laboratorios Químicos. Recuperado de Tipos de Baño María: <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/bano-maria-laboratorio.html#:~:text=El%20Ba%C3%B1o%20de%20Mar%C3%ADa%20es,un%20largo%20per%C3%ADodo%20de%20tiempo.>
- Guillen, M. (22 de 03 de 2012). *Jica*. Recuperado de *Jica*: [https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4b c-atte./19\\_agriculture08.pdf](https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4b c-atte./19_agriculture08.pdf)
- Hernández, F. (04 de 05 de 2016). *Coursehero*. Obtenido de Destilación simple: <https://www.coursehero.com/file/63196696/PRACTICA-1Y-2-ORGANICA-1pdf/>

- Hurtado, J. (02 de 07 de 2016). *Repositorio*. Recuperado de Manual de buenas prácticas de laboratorio: <https://repositorio.unan.edu.ni/5143/1/17880.pdf>
- Padrón, Y. 08 de diciembre de 2017. Iquímicas. Recuperado de Funcionamiento de Baño María: <https://iquimicas.com/baño-de-maria/>
- Padrón, Y. 30 de marzo de 2018. Iquímicas. Recuperado de Estufa de laboratorio: <https://iquimicas.com/estufa-de-laboratorio/>
- Pérez, L. (10 de 12 de 2015). *Stodocu*. Recuperado de Diseño de un destilador de agua: <https://www.stodocu.com/co/document/universidad-pontificia-bolivariana/transfereencia-de-calor/informe/informe-final-transfer/5226496/view>
- Pulla, C. (12 de 06 de 2011). *Dspace*. Recuperado de Rediseño y experimentación de banco de pruebas: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1406/1/15T00492.pdf>
- Ramírez, A. 15 de junio de 2007. CFSPH. Recuperado de [http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/avian\\_mycoplasmosis\\_mycoplasma\\_gallisepticum-es.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/avian_mycoplasmosis_mycoplasma_gallisepticum-es.pdf)
- Ramírez, J. (10 de 05 de 2017). Educarex. Recuperado de Educarex: [https://www.educarex.es/pub/cont/com/0055/documentos/10\\_Información/02\\_Fichas\\_generales/El\\_autoclave.pdf](https://www.educarex.es/pub/cont/com/0055/documentos/10_Información/02_Fichas_generales/El_autoclave.pdf)
- Rankin, R. 22 de septiembre de 2017. Iquímicas. Recuperado de <https://iquimicas.com/que-es-un-agitador-magnetico/>
- Ruiz, Y. 22 de marzo de 2015. Laboratorios Químicos. Recuperado de

<https://biosan.lv/es/products/lmc-4200r/>

- Solórzano, R. 20 de mayo de 2005. CHARM-EU. Recuperado de Balanza Analítica: <http://www.ub.edu/oblq/oblq%20castellano/pesada.html>
- Sosa, O. (10 de 05 de 2019). *Coursehero*. Obtenido de Gradillas: <https://www.coursehero.com/profile/orlandososa212/>
- Velez, C. 01 de 05 de 2010. Unet. Recuperado de Unet: [https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwjv2oS64-jlAhWmg1oFHUGLBCgYABAAGgJ2dQ&ohost=www.google.com&cid=CAESQOD29wqVFmNcCPpierh7TxD8ndSGGAtqliMomfbsD78MMEr2uqu83OI5twj\\_9tSVupJTnH5\\_gahiKl\\_qIOUNBBM&sig=AOD64\\_2ayDB5Ki\\_vAP1spLISGaJY4HpVNQ&q=](https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwjv2oS64-jlAhWmg1oFHUGLBCgYABAAGgJ2dQ&ohost=www.google.com&cid=CAESQOD29wqVFmNcCPpierh7TxD8ndSGGAtqliMomfbsD78MMEr2uqu83OI5twj_9tSVupJTnH5_gahiKl_qIOUNBBM&sig=AOD64_2ayDB5Ki_vAP1spLISGaJY4HpVNQ&q=)
- Villamil, J. (15 de 10 de 2005). *Exactas.unlp*. Recuperado de Manual de Manejo: [http://www.exactas.unlp.edu.ar/uploads/docs/manual\\_de\\_mantenimiento.pdf](http://www.exactas.unlp.edu.ar/uploads/docs/manual_de_mantenimiento.pdf)
- Zambrano, F. 15 de enero de 2016. Laboratorios FAAR. Recuperado de Tipos de PH metro: <https://www.encuponclub.com/wy8l6i/27d327-tipos-de-phmetro>
- Zambrano, F. 15 de enero de 2016. Laboratorios FAAR. Recuperado de Tipos de Ph metro: <https://www.encuponclub.com/wy8l6i/27d327-tipos-de-phmetro>

# ANEXOS

**PRUEBA DE EQUIPOS PARA VERIFICAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.**



**Fig. 1.**



**Fig. 2.**



**Fig. 3.**



**Fig. 4.**

## PRUEBA DE LIMPIEZA DE PAJULAS PARA POSTERIORMENTE REVISAR LA CALIDAD DEL SEMEN



**Fig. 5.**



**Fig. 6.**

## ENTREGA DE LA OBRA CON LA PRESENCIA DE LAS AUTORIDADES DE LA FCV



**Fig. 7.**

# FACTURAS DE LOS 3 EQUIPOS COMPRADOS.

## Commercial Invoice

### SCIENTIFIC

		Invoice No.:LI20072009191.0 :Date:2020.09.14			
/Shipper/ Exportation (complete name and address) Contact person: Chou Cheung Company Name: NINGBO LAWSON SMARTTECH CO.,LTD Address: ROOM 2-5-1,BUILDING 005, NO.690,YANGMUQI ROAD, HI-TECH ZONE,NINGBO, Zhejiang, China Phone:+86 186 5743 5285 DIR:33023600KM		Consignee information Contact person: Eduardo Andres Rodriguez Chang Company name:Eduardo Rodriguez Number of ballot 1311734253 <b>Address site: Province of Manabí Cantón Portoviejo City Portoviejo</b> Conventional telephone rancher: (00) 00000000 Cell phone: 0987685081 Email: -----			
Country of Export/COUNTRY OF ORIGIN UNITED STATES/MADE IN CHINA		Country of destination <b>Ecuador</b>			
No.of Pkgs	Description of Goods	QTY	Unit Value	USD	Total Value USD
1	Water bath WH-10 Hs:8419899090	1set	USD 2699.09		USD 2699.09
NO COMMERCIAL VALUE THE VALUE IS FOR CUSTOMS PUPPES ONLY		Total Invvval USD 2699.09			
Payment Term		Trade Assurance			

**Fig. 8.**

## FACTURA DEL 4 EQUIPO COMPRADO.



**Agente de Retención**      **Resolución Nro. NAC-DNCRASC20-00000001**  
**R.U.C . 0591721682001**  
 AV. IBEROAMERICANA ENTRE PARAGUAY Y URUGUAY  
 obligado a llevar contabilidad : SI

<b>Factura Nro.</b>	<b>Ambiente Autorizacion</b>
<b>001901 - 000010024</b>	<b>Produccion</b>

<b>Fecha de Emisión</b>	<b>Tipo de Emisión</b>
<b>09/14/2020</b>	<b>Normal</b>

<b>Nro. de Autorización</b>
2001202101059172168200120019010000103790000000111

<b>Clave de Acceso</b>
2001202101059172168200120019010000103790000000111



<b>RUC / CI</b>	<b>Cliente</b>
1313990747	MICHAEL STEEVEN BARBERAN VELEZ
<b>Dirección</b>	<b>Teléfono</b>
PORTOVIEJO / PORTOVIEJO	0995812142

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	Desc.	IVA	Total
01.01.1025	PLACA TERMICA TALLA L TK 500	1.00	3,115.68	0.00	12.00	3,115.68

Información Adicional	
Sistema :	FenixPRO
Vendedor :	JESUS GOMEZ
Telefono :	032522645
Correo :	facturacion@financierois.com.ec
Forma Pago :	OTROS CON UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO USD-4000.00
Plazo :	8 DIAS
Agente de Retencion :	Resolucion No 1

<b>Subtotal 0% :</b>	0.00
<b>Subtotal 12 % :</b>	3,115.68
<b>Descuento :</b>	0.00
<b>Subtotal :</b>	3,115.68
<b>IVA 12 % :</b>	373.88
<b>Propina :</b>	0.00
<b>Total :</b>	3,489.56

En el caso de juicio me someto a los jueces competentes y a la acción ejecutiva para lo cual renuncio fuero y domicilio, siendo de mi cuenta los gastos judiciales y extrajudiciales que ocasione el cobro de este documento. En caso de pago de esta factura en fecha posterior a la de vencimiento, se aplicará intereses de mora a la tasa legal vigente.

\_\_\_\_\_  
Elaborado

\_\_\_\_\_  
Despachado

\_\_\_\_\_  
Recibí Conforme

**Fig. 9.**

## FACTURAS DE LOS EQUIPOS COMPRADOS.



**LABSUPPLY CIA LTDA**

Dir. Matriz: URDENOR 1 MZ.132 SOLAR 15

Dir. Establecimiento: URDENOR 1 MZ.132 SOLAR 15

Teléfono: 046010888 /

Obligado a llevar contabilidad: SI

Contribuyente Especial No:

AGENTE DE RETENCION:  
RESOLUCION NAC-DNCRASC20-00000001

RUC: 0992792906001

Nro: 001 - 002 - 000006191

**FACTURA**  
Nro. de Autorización

1501202101099279290600120010020000061910000000112

Hora y Fecha de autorización: 15/01/2021 / 12:35:22

Ambiente Autorización: Produccion

Tipo de Emisión: Normal

Clave de Acceso



1501202101099279290600120010020000061910000000112

Razón Social / Nombres y Apellidos: EDUARDO ANDRES RODRIGUEZ CHANG

Nombre Comercial:

RUC / CI: 1311734253      Teléfono: 0987685081

Dirección: PORTOVIEJO, URBANIZACION BALCONES DE ALTAVISTA CASA #18

Fecha de Emisión: 15/01/2021      Fecha de Vencimiento: 15/01/2021

Código	Descripción	Cant.	Precio	Desc.	IVA	Total
61602002	MEDIDOR MULTIPARAMETRICO PH, COND, TDS SAL TE BOLSILLO	1.00	330.00	0.00	12.00	330.00
60231006	BALANZA DE PRECISION 4200 G.01 DIGITAL 115V	1.00	537.00	0.00	12.00	537.00
7655M	DESTILADOR DE AGUA EQUITRON 4LTS	1.00	750.00	0.00	12.00	750.00

Información Adicional		
Secuencia:	A Facturas Electronicas	Subtotal :
Vendedor:	300	Descuento :
Correo Empresa:	INFO@LABSUPPLY.COM.EC	Subtotal 0% :
Forma Cobro:	USD-1749.44	Subtotal 12 %:
Plazo:	0 DIAS	Iva 12 %:
Email cliente:	edu_andresro1993@hotmail.com	Otros :
Orden de Compra:	EDUARDO ANDRES RODRIGUEZ CHANG	Total :
G.R.:		
Agente de Retención:	No Resolución NAC-DNCRASC20-00000001	
CALIFICACION MDI:	09-5103JL	

**Fig. 10.**