

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**TECNOLOGÍA OPEN SOURCE CON EXTREME PROGRAMING
PARA LA PURIFICACIÓN DE AGUA EN LA CRIANZA DE GANADO
VACUNO EN LA EMPRESA AGROPECUARIA EBENEZER E.I.R.L
DISTRITO DE CAMPO VERDE - 2021**

**Tesis para optar al título profesional de
INGENIERO DE SISTEMAS**

ERWIN GABRIEL TORRES SANGAMA

Pucallpa, Perú

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS



ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 022-2023

GRADUANDO : Bach. ERWIN GABRIEL TORRES SANGAMA

TEMA : "TECNOLOGÍA OPEN SOURCE CON EXTREME PROGRAMING PARA LA PURIFICACIÓN DE AGUA EN LA CRIANZA DE GANADO VACUNO EN LA EMPRESA AGROPECUARIA EBENEZER E.I.R.L. DISTRITO DE CAMPO VERDE - 2021".

ASESOR : DR. NILTON CESAR AYRA APAC

CRITERIOS	PUNTAJE			
	3	2	1	0
I- PRESENTACION				
* MOTIVACION		X		
* TONO DE VOZ		X		
* CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL		X		
II- DESARROLLO DE CONTENIDO				
* SECUENCIA			X	
* DOMINIO DE VOZ		X		
* USO ADECUADO DEL MATERIAL		X		
* VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS		X		
III- ABSOLUCION DE PREGUNTAS				
* RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO			X	
IV- APORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO				
* AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD			X	
* A LA PROFESION			X	

EVALUACION

- EXCELENCIA 26 A 30 PUNTOS
- UNANIMIDAD 21 A 25 PUNTOS
- MAYORIA 16 A 20 PUNTOS
- DESAPROBADO 15 A MENOS

CALIFICACION FINAL:

PUNTAJE : 16 / 30

CONCLUSIONES:

APROBADO POR : MAYORÍA
 DESAPROBADO POR :

JURADO EVALUADOR

M.SC. EUCLIDES PANDURO PADILLA
 PRESIDENTE

MG. FERRARI FERNANDEZ FREDDY ELAR
 MIEMBRO

MG. CESAR AUGUSTO AGURTO CHERRE
 MIEMBRO

M.SC. CLOTILDE RÍOS HIDALGO DE CERNA
 SECRETARIA ACADÉMICA

PUCALLPA, 14 DE SETIEMBRE DEL 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS: “TECNOLOGÍA OPEN SOURCE CON EXTREME PROGRAMING PARA LA PURIFICACIÓN DE AGUA EN LA CRIANZA DE GANADO VACUNO EN LA EMPRESA AGROPECUARIA EBENEZER E.I.R.L. DISTRITO DE CAMPO VERDE – 2021”.

ELABORADA POR: **Bach. ERWIN GABRIEL TORRES SANGAMA**

APROBADA POR:

M.Sc. EUCLIDES PANDURO PADILLA


.....
PRESIDENTE

Mg. FREDDY ELAR FERRARI FERNANDEZ


.....
PRIMER MIEMBRO

Mg. CESAR AUGUSTO AGURTO CHERRE


.....
SEGUNDO MIEMBRO

Dr. NILTON CÉSAR AYRA APAC


.....
ASESOR DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION DE PRODUCCION INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N° V/0369-2021

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Proyecto de Tesis Titulado:

“TECNOLOGIA OPEN SOURCE CON EXTREME PROGRAMING PARA LA PURIFICACION DE AGUA EN LA CRIANZA DE GANADO VACUNO EN LA EMPRESA AGROPECUARIA EBENEZER E.I.R.L. DISTRITO DE CAMPO VERDE - 2021”

Autor(a) : TORRES SANGAMA, ERWIN GABRIEL
Facultad : INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
Escuela Profesional : INGENIERÍA DE SISTEMAS
Asesor(a) : Dr. AYRA APAC NILTON CESAR

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 8%**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se entrega la presente constancia.

Fecha: 17/09/2021



Dr. ABRAHAM ERMITANIO HUAMAN ALMIRON
Dirección de Producción Intelectual



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Erwin Gabriel Torres Sangama

Autor de la tesis titulada: "Tecnología Open Source con extreme programming para la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno en la empresa agro pecuaria Ebenezer E.I.R.L. Distrito de Campo Verde - 2021"

Sustentada el año 2023

Asesor(a): Dr. Milton Cesar Ayra Apac

Facultad: Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil

Escuela Profesional: Ingeniería de Sistemas

Autorizo la publicación:

PARCIAL

TOTAL

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 14 / 09 / 2023

Email: erwin.gabriel.torres95@gmail.com

Firma: 

Teléfono: 914 102 432

DNI: 72904712

DEDICATORIA

A Dios, por ser el pilar fundamental y guía espiritual de mi vida.

A mi padre y madre, por el apoyo incondicional a su vez son la razón, motivo y motor para avanzar en mi carrera profesional.

A mis dos hermanas, que con su presencia, cariño y respaldo me impulsan a seguir adelante, además de saber que los logros míos son también los suyos.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la sabiduría y fortaleza que me brinda, para afrontar día tras día los obstáculos de la vida.

A mi madre, padre y mis dos hermanas, por el apoyo incondicional y el aliento de motivarme a seguir adelante.

A mi asesor, Dr. Nilton César Ayra Apac, por su paciencia y toda la epistemología convidada en la presente investigación.

Y a todas las personas de manera directa o indirecta que, con sus conocimientos aportaron en la realización de esta investigación, a todos ellos mil gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2.1. Probema General.....	2
1.2.2. Problemas Específicos	2
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.3.1. Objetivo General	2
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	3
1.4.1. Justificación	3
1.4.2. Importancia	4
1.5. HIPÓTESIS Y/O SISTEMA DE HIPÓTESIS	4
1.5.1. Hipótesis General	4
1.5.2. Hipótesis Específicas.....	4
1.6. VARIABLES	5

1.6.1. Variables Independiente	5
1.6.2. Variable Dependiente	5
1.6.3. Variable Interviniente	5
1.6.4. Operacionalización de las Variables	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	7
2.1.2. Antecedentes Nacionales	8
2.2. BASES TEÓRICAS	9
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	14
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	16
3.1.1. Tipo de Investigación	16
3.1.2. Nivel de Investigación	16
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	16
3.2.1. Población.....	16
3.2.2. Muestra.....	17
3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	17
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.	18
3.5. PROCESAMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	18
3.6. TRATAMIENTO DE DATOS.	19
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	20
4.1. Ingeniería del Proyecto	20
4.1.1. Motivación del proyecto	20
4.1.2. Objetivo del Proyecto.....	20
4.1.3. Importancia del Valor del pH del Agua	20

4.1.4. Materiales	21
4.1.5. Código Fuente en Arduino IDE	29
4.1.6. Integración del Hardware y Software	30
4.1.7. Construcción del filtro.....	31
4.2. Resultados de las Encuestas	36
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	48
CONCLUSIONES.....	52
RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.	Operacionalización de las variables.....	6
Tabla 2.	Utilización de recursos.....	18
Tabla 3.	¿La aplicación de este modelo de purificación de agua, es económico?.....	36
Tabla 4.	¿La construcción de cada botella para el filtrado y purificación de agua es sencilla?.....	37
Tabla 5.	¿Desde la instalación del sistema de purificación del agua, ha mejorado la salud de los animales?.....	38
Tabla 6.	¿Cree que es conveniente aplicar este sistema de purificación de agua a las demás unidades de producción de la agropecuaria?....	39
Tabla 7.	¿Desde la aplicación del sistema de purificación de agua, ha disminuido el uso de desparasitantes en los ganados bovinos?....	40
Tabla 8.	¿Considera Ud. qué han mejorado la ganancia de peso los ganados bovinos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?.....	41
Tabla 9.	¿Los tiempos de dosificación de desparasitantes y reconstituyentes se ha ampliado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?.....	42
Tabla 10.	¿La condición corporal, (contextura, robustez, salud, calidad del pelo y la piel, y otros) ha mejorado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?.....	44
Tabla 11.	¿El estrés del ganado por agua limpia y fresca ha disminuido significativamente?.....	45

Tabla 12. ¿Los materiales para renovar los filtros para el sistema de purificación son fáciles de adquirir y/o encontrar en la naturaleza?.	46
Tabla 13. ¿Los tiempos para que el ganado de engorde llegue al peso comercial ha sido en menor tiempo?.....	47
Tabla 14. Tiempo que demora en purificar y filtrar agua.....	48
Tabla 15. Vida útil de un kit de filtrado y purificación de agua.....	49
Tabla 16. pH del Agua – 2022.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Arduino Uno.....	22
Figura 2. Logo Arduino IDE.....	22
Figura 3. Protoboard.....	23
Figura 4. Cable Jumper para Arduino.....	24
Figura 5. Pantalla LCD 12x2.....	24
Figura 6. Sensor pH – Arduino.....	25
Figura 7. Válvula Selenoide 12V.....	26
Figura 8. Carbón Activado.....	27
Figura 9. Diagrama de flujo.....	28
Figura 10. Integración de la pantalla LCD 12x2.....	30
Figura 11. Integración del módulo de pH Arduino.....	30
Figura 12. Módulo del sensor pH Arduino.....	31
Figura 13. Instalación de las botellas filtradoras.....	31
Figura 14. Esquema del sistema de filtrado y purificación del agua.....	32
Figura 15. Kits de purificación de agua.....	32
Figura 16. Instalación de los kits de purificación.....	33
Figura 17. Lado frontal de la estructura.....	34
Figura 18. Lado posterior de la estructura.....	34
Figura 19. Babero de ganado vacuno.....	35
Figura 20. ¿La aplicación de este modelo de purificación de agua, es económico?.....	36
Figura 21. ¿La construcción de cada botella para el filtrado y purificación de agua es sencilla?.....	37

Figura 22.	¿Desde la instalación del sistema de purificación del agua, ha mejorado la salud de los animales?.....	38
Figura 23.	¿Cree que es conveniente aplicar este sistema de purificación de agua a las demás unidades de producción de la agropecuaria?....	39
Figura 24.	¿Desde la aplicación del sistema de purificación de agua, ha disminuido el uso de desparasitantes en los ganados bovinos?....	40
Figura 25.	¿Considera Ud. qué han mejorado la ganancia de peso los ganados bovinos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?.....	41
Figura 26.	¿Los tiempos de dosificación de desparasitantes y reconstituyentes se ha ampliado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?.....	43
Figura 27.	¿La condición corporal, (contextura, robustes, salud, calidad del pelo y la piel, y otros) ha mejorado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?.....	44
Figura 28.	¿El estrés del ganado por agua limpia y fresca ha disminuido significativamente?.....	45
Figura 29.	¿Los materiales para renovar los filtros para el sistema de purificación son fáciles de adquirir y/o encontrar en la naturaleza?.	46
Figura 30.	¿Los tiempos para que el ganado de engorde llegue al peso comercial ha sido en menor tiempo?.....	47
Figura 31.	Tiempo que demora en purificar y filtrar agua.....	48
Figura 32.	Vida útil de un kit de filtrado y purificación de agua.....	49
Figura 33.	pH del Agua – 2022.....	51

RESUMEN

El objetivo principal de la presente investigación fue determinar en qué medida la aplicación de la tecnología open source con extreme programming mejora la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno. Para poder ejecutar este estudio se desarrolló bajo una investigación aplicada, descriptiva, cuantitativa y con los resultados obtenidos después de aplicar el modelo de purificación de agua, se ha podido determinar en qué medida la aplicación de la tecnología open source con extreme programming mejora la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno, tal como se ha podido demostrar en la tabla 14 y en la figura 17, donde el sistema de purificación de agua alcanza niveles óptimos de la calidad del agua con un pH mínimo de 6.5 y 7.7 como máximo, Se ha podido determinar los criterios que se aplican en los sistemas de purificación con open source con extreme programming en la crianza de ganado vacuno; tal como se ha podido determinar en las tablas 01 donde la aplicación de este modelo es económico; y en la tabla 2 se ha demostrado que la construcción de cada botella para el filtrado y purificación de agua es sencilla. Se ha demostrado que la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming en la purificación de agua ayuda en la ganancia de peso en la crianza de ganado vacuno, tal como se refleja en la tabla 11, donde el 94% del total de los encuestados manifiestan que los tiempos para que el ganado de engorde llegue al peso comercial ha sido en menor tiempo, esto debido al menor stress generado porque el agua está más cerca, menor stress por dosificación de antiparasitarios y reconstituyentes; finalmente los animales alcanzan los pesos estimados porque se enferman menos.

Palabras claves: Arduino, agua, purificación.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine to what extent the application of Open Source technology with extreme programming improves water purification in cattle raising. In order to develop this research, it was developed under an applied, descriptive, quantitative investigation with the results obtained after applying the water purification model, it has been possible to determine to what extent the application of Open Source technology with extreme programming improves the purification of water in raising cattle, as it has been possible to demonstrate in table 14 and graph 17, where the water purification system reaches optimal levels of water quality with a minimum pH of 6.5 and a maximum of 7.7, It has been possible to determine the criteria that are applied in purification systems with Open Source with extreme programming in the breeding of cattle; as it has been possible to determine in tables 1 where the application of this model is economical; and in table 2 it has been shown that the construction of each bottle for filtering and purifying water is simple. It has been shown that the application of Open Source technology with extreme programming in water purification helps in weight gain in cattle raising, as can be seen in table 11, where 94% of the total The respondents state that the times for the fattening cattle to reach commercial weight have been in less time, this due to the less stress generated because the water is closer, less stress due to the dosage of antiparasitics and restoratives; finally the animals reach the estimated weights because they get less sick.

Keywords: Arduino, water, purification.

INTRODUCCIÓN

En las zonas rurales de la provincia de Coronel Portillo, no se dispone de agua potable los 365 días del año. Los pobladores tratan de obtener este líquido elemento, de los ríos, quebradas, cochas, aguas subterráneas inclusive de las precipitaciones fluviales que se generan en tiempo de invierno en la amazonia.

El método de obtención no pasa por ningún filtro o tratamiento, que acredite que el agua sea 100% consumible. Consumir el agua en ese estado desencadena una serie de enfermedades, una de las más comunes es la diarrea, el cólera, la gastroenteritis, entre otros. En los peores casos provoca la muerte de personas y animales.

A la altura del Km 36 de la Carretera Federico Basadre, a 30 minutos de la ciudad de Pucallpa se encuentra situado el distrito de Campo Verde, con su capital que lleva el mismo nombre, en su mayoría la población se dedica a la agricultura, pero de igual forma a la ganadería y el comercio.

Para ser precisos el distrito carece de los servicios básicos como es, agua, desagüe, luz e internet. Solamente la población que se encuentra asentada en las márgenes de la Carretera Federico Basadre y en la zona urbana tiene la posibilidad de acceder a ciertos servicios.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Existe una gran necesidad de contar con un sistema de purificación y filtrado de agua por parte de los ganaderos de la Región Ucayali, con la finalidad de brindar a sus animales agua limpia y purificada, lo cual tendrá varios beneficios como es la disminución del stress por una dosificación de desparasitantes y reconstituyentes, ganancia de peso, mejora en la condición corporal, mayor ahorro en medicinas y menor tiempo en lograr un peso comercial del ganado. Si nos dirigimos al interior del distrito encontramos los denominados “fundos” o “chacras”, que se dedican al sector pecuaria, en pocas palabras al manejo o explotación de animales domesticables con un fin comercial o simplemente aprovecharlos en sus diferentes formas: carnes, leche, huevos, etc.

El vacuno es por excelencia el animal que los “ganaderos” crían. Muchos de los animales demoran en alcanzar el peso comercial para la venta, los dueños hacen mención que muchos de los motivos generados son por falta de manejo del agua (purificación del agua); el agua que consumen tienen parásitos que afectan a su desarrollo; la cantidad que se requiere de agua por ganado vacuno por día es un promedio de 8 % y 10% de su peso, es decir entre 10 litros y 70 litros por día, en el caso de ganados de carne (rubro que más de un 70% de los ganaderos se dedica).

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

- ¿En qué medida la aplicación de la tecnología Open Source con Extreme Programming mejora la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno?

1.2.2. Problema Específicos

- ¿Cuáles son los criterios que se aplican en los sistemas de purificación con Open Source con extreme programming en la crianza de ganado vacuno?
- ¿En qué medida la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming en la purificación de agua ayuda en la ganancia de peso en la crianza de ganado vacuno?
- ¿Cuál es el ahorro que se genera por la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming en la purificación del agua en la aplicación de desparasitantes internos en la crianza de ganado vacuno?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

- Determinar en qué medida la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming mejora la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar los criterios que se aplican en los sistemas de purificación con Open Source con extreme programming en la crianza de ganado vacuno.
- Conocer en qué medida la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming en la purificación de agua ayuda en la ganancia de peso en la crianza de ganado vacuno.
- Conocer cuál es el ahorro que se genera por la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming en la purificación del agua en la aplicación de desparasitantes internos en la crianza de ganado vacuno.

1.4. Justificación e Importancia

1.4.1. Justificación

Justificación Teórica: La investigación mediante los conceptos de purificación de agua, Open Source con extreme programming y el desarrollo de la teoría, propone un módulo para la purificación de agua para la crianza de ganado vacuno.

Justificación Práctica: La investigación propuesta nos ayudó a resolver el problema de la falta de agua purificada para la crianza de ganado vacuno en los fundos ganaderos de nuestra región.

Justificación Metodológica: La metodología científica nos ayudó a desarrollar la investigación en forma ordenada y disciplinada, dividiéndose en

fases en la que cada una tiene entregables fundamentales para el desarrollo de los procesos.

1.4.2. Importancia

El estudio del desarrollo del proyecto, servirá de gran apoyo para desarrollar un modelo para la purificación de agua para la crianza de ganado vacuno.

1.5. Hipótesis y/o Sistema de Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

- La aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming mejora significativamente la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno.

1.5.2. Hipótesis Específicas

- Es posible conocer los criterios que se aplican en los sistemas de purificación de agua con extreme programming en la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno.
- Existe una ganancia de peso representativo en la crianza de ganado vacuno aplicando la tecnología Open Source con extreme programming en la purificación de agua ayuda.
- Es posible conocer cuál es el ahorro que se genera por la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming en la purificación del agua en la aplicación de desparasitantes internos en la crianza de ganado vacuno.

1.6. Variables

1.6.1. Variable Independiente

- Purificación de agua con open source con extreme programming.

1.6.2. Variable Dependiente

- Agua purificada para la crianza de ganado vacuno.

1.6.3. Variable Interviniente

- Agropecuaria Ebenezer EIRL.

1.6.4. Operacionalización de las Variables

Los indicadores que presenta este trabajo son medidas de acuerdo a como se muestran en las especificaciones según el tipo de variables, esto podemos encontrar como referencia en nuestro ANEXO 1 que muestran los autores que respaldan las variables.

Tabla 1

Operacionalización de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p data-bbox="434 469 757 499">Variable Independiente</p> <p data-bbox="248 571 943 651">Modelo de purificación de agua con open source con extreme programming</p> <p data-bbox="450 890 741 920">Variable Dependiente</p> <p data-bbox="271 963 927 994">Agua purificada para la crianza de ganado vacuno</p>	<ul data-bbox="1016 416 1189 443" style="list-style-type: none"> • Hardware <ul data-bbox="1016 616 1178 643" style="list-style-type: none"> • Software <ul data-bbox="1016 730 1323 758" style="list-style-type: none"> • Propiedades Físicas <ul data-bbox="1016 994 1361 1021" style="list-style-type: none"> • Propiedades Químicas 	<ul data-bbox="1585 416 1756 549" style="list-style-type: none"> • Modulo • Shield • Sensores <ul data-bbox="1585 628 1939 863" style="list-style-type: none"> • Lenguaje de Progresión • Sistema Operativo • Color / Incolora • Olor / Inolora • Gusto / Insípida <ul data-bbox="1585 943 1957 1177" style="list-style-type: none"> • Partículas en suspensión • Acides • Dureza • Contenidos máximos de químicos (mg/litro)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Cando (2017). Universidad de Guayaquil, “Prototipo de un sistema purificador del agua basado en energía renovable mediante Arduino”, La presente investigación se realizó en la comunidad Santa Teresita de la provincia Bolívar durante el periodo comprendido a los meses de mayo a octubre del 2017, donde se encontró una problemática debido a la no potabilización del agua, del cual nace el propósito de investigar y encontrar una solución factible para su potabilización. La solución consistió en desarrollar un prototipo purificador del agua basado en energía renovable mediante Arduino, para ello fue necesario diseñar un esquema del sistema de purificación, luego evaluar mediante una tabla comparativa los elementos factibles para la construcción. El estudio se justifica por generar beneficios a la comunidad preservando la salud de los habitantes mejorando la calidad de vida y reduciendo enfermedades infecciosas causadas por el consumo del agua no potable. La investigación se sostiene por medio de la teoría de la ley del electrólisis de Faraday donde define a la electrólisis como una reacción no espontánea provocada por el paso de corriente eléctrica, a través de una solución química. A partir de aquello el físico Svante Arrhenius postuló que cuando los electrólitos se disuelven en agua son dispersados por esta, no solo en moléculas separadas, sino también en iones de carga positiva y negativa. Desde este punto da inicio a la electrolisis del agua mediante el cual descompone el agua en sus componentes oxígeno e hidrógeno

con la ayuda de un elemento conductor, la plata el cual actúa obstruyendo la respiración celular de los microorganismos, evitando el crecimiento y reproducción de estos.

Vargas (2018). Desarrollo de un sistema electrónico que aporta a la potabilización de agua mediante electrofloculación, ozonificación y radiación ultravioleta. El artículo presenta los resultados de investigación de un sistema electrónico que aporta a la potabilización de agua. El sistema utiliza técnicas de electrofloculación, ozonificación y radiación ultravioleta, con la finalidad de contribuir a los desafíos del desarrollo sostenible respecto al acceso de agua potable para todas las personas. El desarrollo tecnológico propuesto permitió recuperar aguas contaminadas por nivel de turbidez, microorganismos aeróbicos, coliformes totales y coliformes fecales. El sistema electrónico implementado permitió el tratamiento de 30 litros de agua por hora.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Manotupa (2016). Pontificia Universidad Católica del Perú, Diseño e implementación de un sistema de potabilización de agua de lluvia mediante un esterilizador ultravioleta. El presente trabajo de tesis se basa en el diseño e implementación de un sistema de potabilización de agua mediante una lámpara germicida que emite luz ultravioleta que permite reducir y eliminar los microorganismos presentes en el agua y con ello contrarrestar el origen de diferentes enfermedades gastrointestinales que se originan por el consumo directo del agua sin previo tratamiento. En el primer capítulo se presenta el problema de la escasez del agua potable en poblados rurales peruanos, así mismo, se menciona brevemente a las enfermedades más comunes causadas

por la presencia gérmenes en el agua y como una de estas enfermedades: la diarrea aguda trae como consecuencia la desnutrición crónica infantil. En el segundo capítulo se reúne información acerca de los procesos de purificación del agua, fuentes de abastecimiento de este recurso, las formas de captación y los aspectos relacionados a la desinfección del agua por irradiación ultravioleta. En el tercer capítulo se revisan las consideraciones y requerimientos para alcanzar los objetivos planteados respecto al diseño de un sensor de nivel de agua, el control On-Off para la conmutación de dos electroválvulas y el encendido de la lámpara ultravioleta. Así mismo, en base a ello se presenta un diagrama de flujo que permite apreciar el funcionamiento del sistema de esterilización con radiación ultravioleta (UV), que se diseña, para luego trabajar sobre los requerimientos, alternativas y selección de los componentes que integran el sistema automático diseñado; dando a conocer las soluciones y justificaciones correspondientes. En el cuarto capítulo se detalla el cuadro de costos y se presentan los resultados de los elementos del sistema para finalmente mostrar los resultados de un ensayo con agua en el que se prueba el funcionamiento del sistema de potabilización operativamente de acuerdo a diferentes tiempos de irradiación considerados en el controlador arduino UNO. Se concluye que el diseño e implementación del sistema de potabilización de agua cumplió los objetivos de este trabajo.

2.2. Bases Teóricas

De acuerdo con UNEP (2010); citado por Vargas (2018), el 80 por ciento de las aguas residuales en países en desarrollo fluye hacia cuerpos de aguas naturales sin tratamiento alguno; esto causa detrimento del ecosistema, sanidad

y promueve las enfermedades de transmisión por agua pues los ríos se han convertido en colectores de agua residual. El agua resultante de verter agua contaminada en los cuerpos de agua naturales es inutilizable si no se cuentan con tecnologías avanzadas de tratamiento de agua pues tal es su nivel de degradación que incluso estos cuerpos de agua son declarados biológicamente muertos.

Según ONU-DAES (2014), para 2025 se espera que la escasez de agua afecte a más de 1.800 millones de personas. El doble desde 2006 cuando cerca de 1.100 millones de personas en el mundo carecían de acceso a agua potable. Colombia no es ajena a esta situación, a pesar de ser considerado como un poseedor de los mayores volúmenes de agua en el mundo, tiene 10 cuencas con mayor dificultad de recuperación; Cuencas como la de Bogotá, tardarían muchos años en descontaminarse a pesar de las millonarias inversiones, por eso el gobierno ha tomado medidas para administrar el agua del territorio nacional por medio del Proyecto de ley No 365 de 2005, en el cual se decreta la planificación y administración del recurso hídrico. En esta investigación se propuso como objetivo diseñar e implementar un prototipo electrónico que aporte a la potabilización de agua, como respuesta a la problemática mencionada. El prototipo se fundamentó en la remoción de contaminantes biológicos y coloides usando las técnicas de electrofloculación, ozonificación y radiación ultravioleta. Por tanto el prototipo diseñado se propone como una alternativa tecnológica sostenible y viable en comparación con los procesos convencionales de tratamiento de agua, ya que acelera los procesos de coagulación y floculación de coloides que poseen velocidades de asentamiento bajas usando técnicas electroquímicas; para los procesos de eliminación de

organismos patógenos en la descontaminación biológica, se propone el uso de radiación ultravioleta y ozonificación. Con el uso de este sistema las aguas residuales provenientes de la industria podrán ser tratadas antes de verterse a cuerpos de agua naturales, disminuyendo así el impacto negativo sobre el agua natural alcanzando altos índices de descontaminación que contribuyen a la sanidad. De igual manera, se puede transportar el prototipo a cualquier población que no tenga acceso a agua potable como es el caso de municipios en el departamento del Meta, Magdalena, Guaviare, Caquetá y Putumayo, pues entre 25% y 50% de estos no cuentan con sistemas de potabilización UNICEF (2006). El prototipo puede ser implementado en poblaciones que no cuenten con electricidad pues está diseñado de forma modular y para ser compatible con energía solar de baja potencia. Una vez implementado el sistema electrónico se evidenció que la efectividad del prototipo fue del 100% para una capacidad de 30 litros de agua almacenamiento en tanques y el tiempo de exposición fue de 1 hora para aguas con nivel de turbidez de 25 NTU, y de 15 minutos para aguas limpias. El sistema de instrumentación electrónico implementado se basó en sensores de efecto hall, sensor de pH, tarjetas de desarrollo, sensor de radiación ultravioleta e interfaz gráfica de usuario con protocolo de internet de las cosas con el fin de realizar un monitoreo constante mediante aplicativo web. En consecuencia, se realizó una revisión sistemática de literatura la cual presenta los antecedentes que preceden la investigación realizada; en este sentido, se encuentra el interés de diversos investigadores por el mismo objeto de estudio enmarcado en la potabilización de agua. De esta manera, en 2011 proyectaron una estrategia para el abastecimiento de agua a comunidades marginadas y urbanas, donde se formularon estrategias y escenarios para el abastecimiento

de agua para el consumo humano, uso doméstico y productivo, considerando condiciones socioculturales, económicas y modos de producción (Vargas, 2008).

Delgado (2011), citado por Vargas (2018), propone un modelo de negocios para un empresa de potabilización de agua para Venezuela, logrando una utilidad Neta del 32% en seis meses, esta utilidad fue debido a la incorporación de un filtro residencial que represento el 21% en el primer mes de lanzamiento. Para el año 2012, se realizó el diseño de un filtro con piroclastos gruesos para la purificación del agua de la comunidad de Vizcaya (bañosTungurahua), en la comunidad de Vizcaya, la calidad del agua no cumple con las normas requeridas, siendo esta una de las razones que motivaron el diseño y la aplicación de un filtro con piroclastos (material volcánico poroso) gruesos, para la purificación del agua de la comunidad (Villota, 2010).

Samayoa (2013); citado por Vargas (2018), desarrolló un equipo para purificación de agua a bajo costo, la metodología fue orientada a prototipos logrando un sistema de purificación de agua modular con el objetivo de potabilizar agua que cumpla los normativos nacionales e internacionales en relación al agua potable. En este orden, Barrientos, Tello y Palomino (2011); citado por Vargas (2018), desarrollaron un sistema de purificación de agua por medio de filtros lentos de arena en la comunidad de kuychiro, donde se logró purificar aguas del río Kuychiro contaminado para consumo humano por. El método de filtración lenta de arena y verificar que pueda utilizarse para consumo humano, no obstante presenta debilidades en el mantenimiento y sustentabilidad del sistema. Así mismo, Wright y Cairns (2014), desarrollaron un trabajo el cual se tituló "Desinfección de agua por medio de luz ultravioleta",

donde por medio de la luz ultravioleta lograron aportar a la eliminación de ciertos microorganismos de tipo bacteriano, mostrando además las diferentes bondades que llevaba consigo utilizar dicho método.

Pérez (2014), se propuso diseñar un radiómetro ultravioleta de bajo costo, para su aplicación en proyectos desarrollados en México que involucren la medición del recurso solar, en específico el espectro que comprende a la radiación UV (300-400nm). Aplicando conocimientos de circuitos y sistemas electrónicos.

En 2014 se desarrolló un sistema de instrumentación y control para el almacenamiento de agua potable, mostrando las necesidades de almacenar en óptimas condiciones el recurso hídrico, el cual satisface necesidades básicas de la sociedad. (Vargas, 2018)

En 2017 se presenta una investigación en el análisis prospectivo en el sector del agua, con el fin de identificar los desarrollos tecnológicos necesarios para innovar en los procesos de tratamiento, almacenamiento y comercialización del agua, se destaca la incorporación de la biotecnología en el sector (Escorsa et al., 2017; citado por Vargas, 2018).

Aguirre, Carrasco y Garay (2016). El Instituto del Mar del Perú realiza investigaciones en especies marinas de importancia comercial, por ello los datos que genera deben ser de la más alta confiabilidad, pero, se observó que el personal técnico realizaba la recolección de datos de los parámetros de calidad de agua y ambiente en forma manual siendo expuestas a alteraciones por deterioro o pérdida; es así que la investigación se centró en implementar un sistema web para el seguimiento y control del proceso de parámetros de calidad de agua y ambiente, optimizando el proceso de recolección de datos

automáticamente para la medición de parámetros fisicoquímicos de tanques de cultivo de microalgas tanto marinas como continentales, las que son almacenadas y guardadas en una base de datos a disposición de todo el personal interesado. Con ésta investigación se pretende demostrar el ahorro de tiempo en los procesos de medición, sustentada en una investigación teórica, metodológica y práctica.

Para el desarrollo e implementación del software, se usó la metodología RUP que abarca las disciplinas de modelado de negocio, requerimientos, análisis y diseño, implementación, pruebas y despliegue. Asimismo, se elaboró un manual de usuario, dirigido a gestionar de manera ágil y sencilla el sistema web para el seguimiento y control del proceso de parámetros de calidad de agua. Los resultados demostraron que la implementación del sistema web resulta eficiente para un mejor control de parámetros físico químicos del agua y ambiente; que la interacción del sistema web y el módulo electrónico Arduino mejora el proceso de captura de datos de los parámetros de calidad de agua y ambiente permitiendo el registro automático de datos, así como la reducción de tiempo y costos, lográndose optimizar la recolección de datos.

2.3. Definición de Términos Básicos

- **Destilación del Agua:** Para lograrlo se calienta el agua hasta el punto de ebullición y el vapor se atrapa y se condensa. Sin embargo, todavía hay impurezas encontradas en agua destilada tal como sílice, amoníaco, y otros compuestos orgánicos. El almacenamiento de agua destilada también importante para evitar que se contamine.

- **Ósmosis Inversa:** La ósmosis es el movimiento del agua de una concentración más alta a una concentración más baja causada por la presión osmótica. En la ósmosis inversa, el agua pasa a través de un filtro usando una presión más alta que la presión osmótica para separar las impurezas.
- **Intercambio Iónico:** Este proceso quita metales pesados presentes en agua sin embargo el intercambio iónico retendrá microorganismos.
- **Carbón Activado:** Quitar con eficacia la clorina en el agua por el “mecanismo catalítico y los orgánicos disueltos por la adsorción.
- **Desinfección Ultravioleta:** Utiliza la luz ultravioleta que es un agente de esterilización de gran alcance para matar las bacterias y otros microorganismos.
- **Filtración:** La filtración del agua usando diversos tamaños del poro se asegura que otras impurezas que estén de varios tamaños también sean atrapadas.
- **Purificación por Ozono:** El ozono es un gas natural en el medio ambiente, es un gran esterilizante y suele usarse para eliminar virus y bacterias del agua.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y Nivel de Investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

Según Barrantes (2008) el tipo de la presente investigación es una Investigación aplicada, porque buscó solucionar un problema práctico para transformar las condiciones de un hecho; así mismo por su profundidad es una Investigación descriptiva porque usó la observación, estudios correlacionales y de desarrollo, para describir un fenómeno y finalmente por su carácter de la medida es una investigación cuantitativa porque se fundamentó en los aspectos observables y cuantificables y utilizó la metodología empírico-analítica.

3.1.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación para el desarrollo de la presente investigación fue Descriptivo: porque describe fenómenos sociales o clínicos en una circunstancia temporal y geográfica determinada. Su finalidad es describir y/o estimar parámetros. Se describen frecuencias y/o promedios; y se estiman parámetros con intervalos de confianza. Ejem. Los estudios de frecuencia de la enfermedad: Incidencia y Prevalencia (Supo, 2012).

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La población estuvo conformada por las personas que laboraron en la

Empresa Agropecuaria Ebenezer EIRL. La empresa cuenta con un total de 44 personas a nivel general, administrativos, personal de servicio y vaqueros.

3.2.2. Muestra

La muestra no fue probabilística, fue intencional, siendo todas las personas que trabajaron en el área administrativa y de ganadería de la Empresa Agropecuaria Ebenezer EIRL; siendo un total de 17 personas.

3.3. Procedimientos de Recolección de Datos

3.3.1. Plan de Recolección de Datos

Se realizó el proceso de recolección de información para investigación de un modelo para la purificación de agua con Arduino para la producción de ganado vacuno.

3.3.2. Utilización de los recursos

El resultado de la muestra de la investigación fue 17(solamente se ha considerado la aplicación del instrumento estadístico a las personas que directamente intervinieron en la crianza del ganado vacuno) y esta fue distribuida en la empresa agropecuaria Ebenezer Eirl, las encuestas se repartieron de la siguiente manera.

Tabla 2
Utilización de recursos

Descripción	Porcentaje	Cantidad de encuestas	Nº de Encuestadores
Oficina de Administración	15 %	7	
Área Pastos y Forraje	8 %	4	
Área de Aves	14 %	6	
Área de Bovinos	14 %	6	1
Área de Caprinos	12 %	5	
Área piscícola	8 %	4	
Área de reforestación	18 %	8	
Área de Cunicula y Cuyes	11 %	5	
Total	100 %	44	1

Fuente: Unidad de Administración de la Agropecuaria Ebenezer Eirl.

3.3.3. Recursos Logísticos

- Para la ejecución del plan de recolección de información se utilizó 17 cuestionarios, además de lapiceros, tableros, polos, gorro y/o viseras.

3.4. Técnicas e Instrumentos para Recolección de Datos

El instrumento utilizado para la recolección de información fue la encuesta, la cual fue aplicada a los trabajadores seleccionados de la Empresa Agropecuaria Ebenezer EIRL.

3.5. Procesamiento para Recolección de Datos

- Se contó con la colaboración de un encuestador, quien fue el encargado de aplicar la encuesta.
- La recolección de datos se realizó en cada una de las áreas de la empresa agropecuaria Ebenezer EIRL.
- Para obtener información más segura, se realizó la encuesta en una semana en el pre test y una semana en el post test, se fijó el horario y el

lugar para el encuentro, que fue a partir de las 8:30 am y culminó máximo a las 12:00 p.m.

- La entrega de información fue de forma ordenada, el encuestador ordenó las encuestas según su código para que sea más fácil el manejo y se desarrolló de una manera más eficiente el procesamiento de los datos.

3.6. Tratamiento de Datos

Para el tratamiento de la información se utilizó Software Excel, donde se construyó tablas y figuras; para el desarrollo del modelo de purificación de agua de lluvia se utilizó Arduino tanto en el Software y Hardware.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. Ingeniería del Proyecto

4.1.1. Motivación del Proyecto

Uno de los grandes problemas que se tiene en la ganadería del trópico es el uso del agua para el consumo del ganado, más del 90% de las ganaderías usan el agua de las lluvias que son acumuladas en posas donde proliferan una serie de parásitos afectando en el proceso de engorde y/o producción de leche. En otros casos tiene abrevaderos en pequeños riachuelos y un porcentaje muy bajo utilizan aguas del subsuelo que son extraídas a través de pozos tubulares.

4.1.2. Objetivo del Proyecto

El desarrollo de un sistema de purificación del agua, pues tiene como beneficio primordial el poner a disposición para el sector ganadero una alternativa accesible y aprovechable para el manejo integral del agua, lo que contribuiría a disminuir la contaminación ambiental, y prevenir problemas de salud en el ganado así como en la localidad. El desarrollo de este sistema significa el primer paso para el uso de tecnología en el sector ganadero y ser un soporte para el impulso de nuevos proyectos de aprovechamiento y manejo del agua en los ganaderos dentro de la región.

4.1.3. Importancia del Valor del pH del Agua

Jiménez (2001). El pH es un importante parámetro operativo de la calidad del agua. Las aguas demasiado ácidas disuelven los metales empleados en las

conducciones (plomo, cobre, zinc), los cuales, al ser ingeridos, afectan negativamente la salud. El pH aceptable para agua potable varía entre 6.5 a 8.5 como valor guía.

Galvín (2003), señala que “para las aguas de consumo, los valores extremos pueden causar irritación en las mucosas, irritación en órganos internos y hasta procesos de ulceración”.

4.1.4. Materiales

Arduino (2022). Arduino es una plataforma electrónica de código abierto basada en hardware y software fáciles de usar. Las placas Arduino pueden leer entradas (luz en un sensor, un dedo en un botón o un mensaje de Twitter) y convertirlo en una salida: activar un motor, encender un LED, publicar algo en línea. Puede decirle a su placa qué hacer enviando un conjunto de instrucciones al microcontrolador en la placa. Para ello se utiliza el lenguaje de programación Arduino (basado en Wiring), y el Software Arduino (IDE), basado en Processing.

- **Hardware:** Arduino Uno R3: Arduino UNO (2022). Arduino Uno es una placa de microcontrolador basada en el ATmega328P (hoja de datos). Tiene 14 pines de entrada/salida digital (de los cuales 6 se pueden usar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un resonador cerámico de 16 MHz (CSTCE16M0V53-R0), una conexión USB, un conector de alimentación, un cabezal ICSP y un botón de reinicio . Contiene todo lo necesario para soportar el microcontrolador; simplemente conéctelo a una computadora con un cable USB o enciéndalo con un adaptador de CA a CC o una batería para comenzar. Puede jugar con su Uno sin preocuparse demasiado por hacer algo mal, en el peor de los casos

puede reemplazar el chip por unos pocos dólares y empezar de nuevo.

Figura 1

Arduino Uno

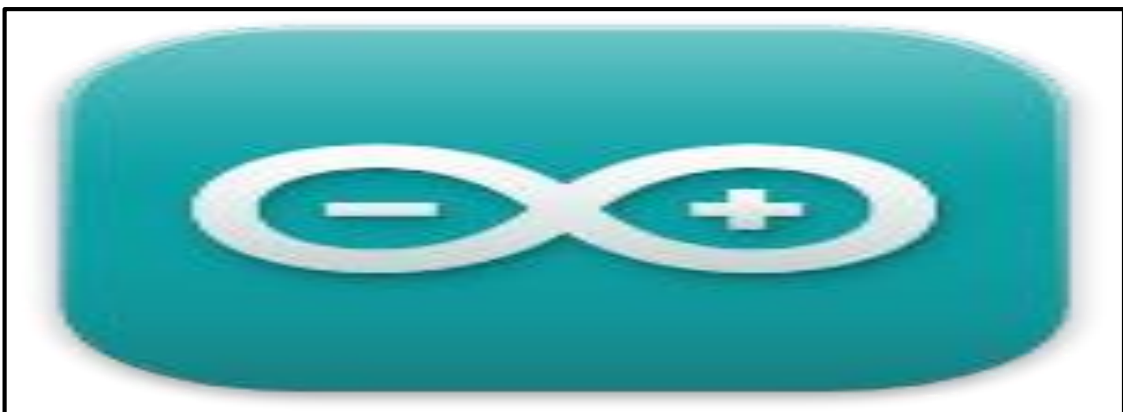


Fuente: Arduino UNO (2022).

- **Software:** Arduino IDE 2.1.0: Arduino IDE (2022). El entorno de desarrollo integrado (IDE) de Arduino es una aplicación multiplataforma (para Windows, macOS, Linux) que está escrita en el lenguaje de programación Java. Se utiliza para escribir y cargar programas en placas compatibles con Arduino, pero también, con la ayuda de núcleos de terceros, se puede usar con placas de desarrollo de otros proveedores.

Figura 2

Logo Arduino IDE

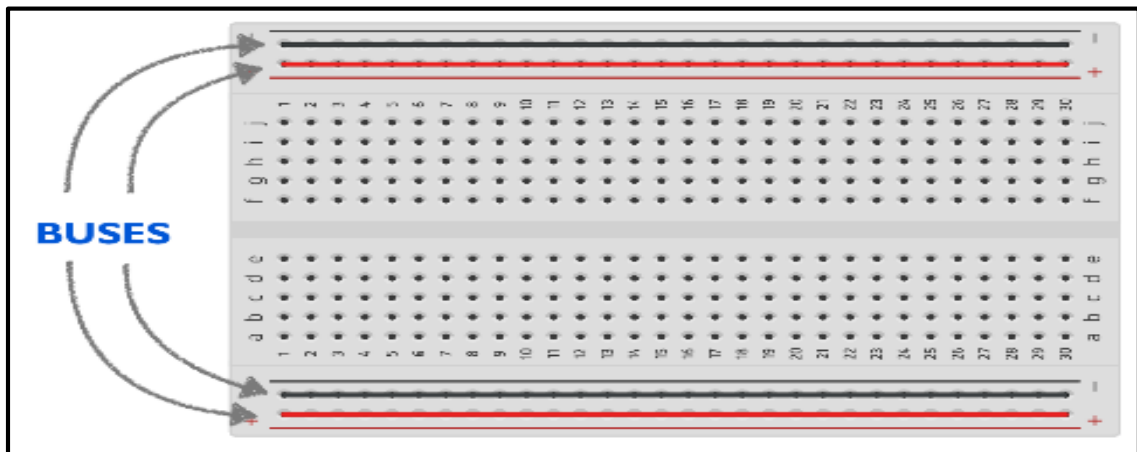


Fuente: Arduino IDE (2022).

- **Protoboard o Placa de Prueba:** Oscar en Componentes (2007). “Una placa de pruebas o placa de inserción (en inglés protoboard o breadboard) es un tablero con orificios que se encuentran conectados eléctricamente entre sí de manera interna, habitualmente siguiendo patrones de líneas, en el cual se pueden insertar componentes electrónicos, cables para el armado, prototipado de circuitos electrónicos y sistemas similares. Está hecho de dos materiales, un aislante, generalmente un plástico, y un conductor que conecta los diversos orificios entre sí. Uno de sus usos principales es la creación y comprobación de prototipos de circuitos electrónicos antes de llegar a la impresión mecánica del circuito en sistemas de producción comercial.

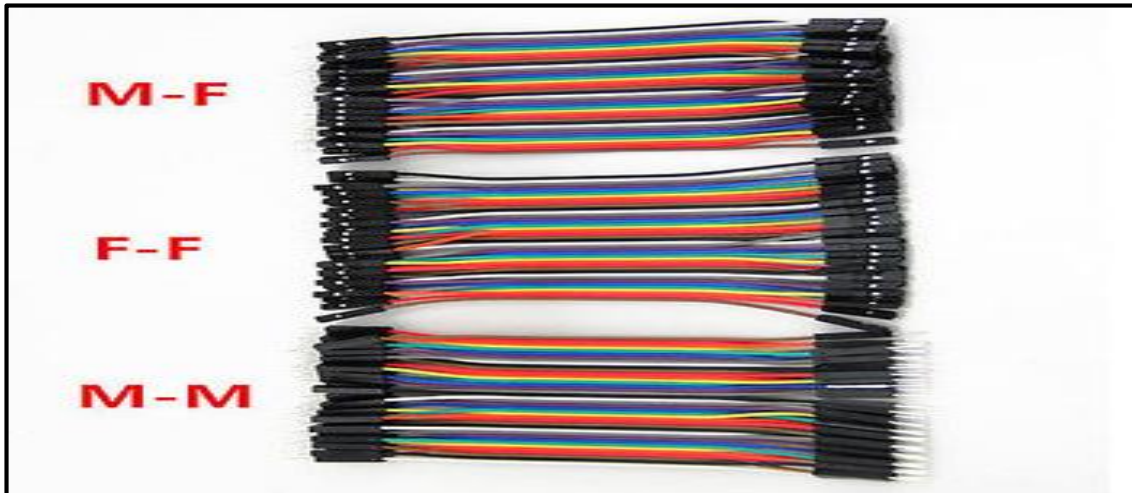
Figura 3

Protoboard



Fuente: Oscar en Componentes (2007).

- **Cable Jumper para Arduino:** Electrónica Caribe (2022) “La función del cable macho-macho es con frecuencia usado en el tablero protoboard haciendo posible la conexión de dos elementos ingresados en dicho tablero. Se conoce como macho-macho debido al fragmento que sobresale de los extremos del cable.

Figura 4***Cable Jumper para Arduino***

Fuente: Electrónica Caribe (2022).

- **Pantalla LCD I2C en Arduino:** Aprendiendo Arduino (2022) La pantalla tiene una retroiluminación de LED y puede mostrar dos filas con hasta 16 caracteres en cada fila. Puede ver los rectángulos para cada carácter en la pantalla y los pixeles que componen cada carácter. La pantalla es está diseñada para mostrar texto.

Figura 5***Pantalla LCD 12x2***

Fuente: Aprendiendo Arduino (2022).

- **Sensor de PH con Sonda para Arduino:** Hi Fi Electrónica (2022). Este sensor con sonda permite medir de forma sencilla el pH de un líquido gracias a su placa controladora, la cual ofrece un valor analógico proporcional a la medición. El controlador tiene un potenciómetro multivuelta que permite la correcta calibración de la sonda. Este módulo es útil si cuentas con un jardín hidropónico, acuario, laboratorio o al realizar algún proceso como fermentación de cerveza en donde requieras medir el PH.

Figura 6

Sensor pH - Arduino



Fuente: Hi Fi Electrónica (2022).

- **Válvula Solenoide para agua:** Hi Fi Electrónica (2022), Normalmente, la válvula está cerrada. Cuando se aplica 12VDC a los dos terminales, la válvula puede abrirse y dejar pasar el líquido. La válvula tiene una disposición de empaquetadura en el interior. Además, el líquido solo puede fluir en una dirección.

Material: plástico y metal

Tensión nominal: 12VDC

Clase de aislamiento: Clase E

Fluido aplicable: Agua (0-55 C)

Presión del agua: 0,02-0.8MPa

Presión (Mpa): 0,02/0,1/0,3/0,8

Caudal (L/min): > 5>11>18>32 (Presión de Agua Correspondiente)

Vida útil: más de 100.000 veces.

Figura 7

Válvula Selenoide 12V



Fuente: Hi Fi Electrónica (2022).

- **Carbón Activado:** Water Station (2022). El carbón activado se utiliza en plantas de tratamiento de agua potable para eliminar las impurezas y contaminantes como materia orgánica, gases y partículas más pequeñas. Después de pasar por filtros de carbón activado, el agua sale clara y sin olor.

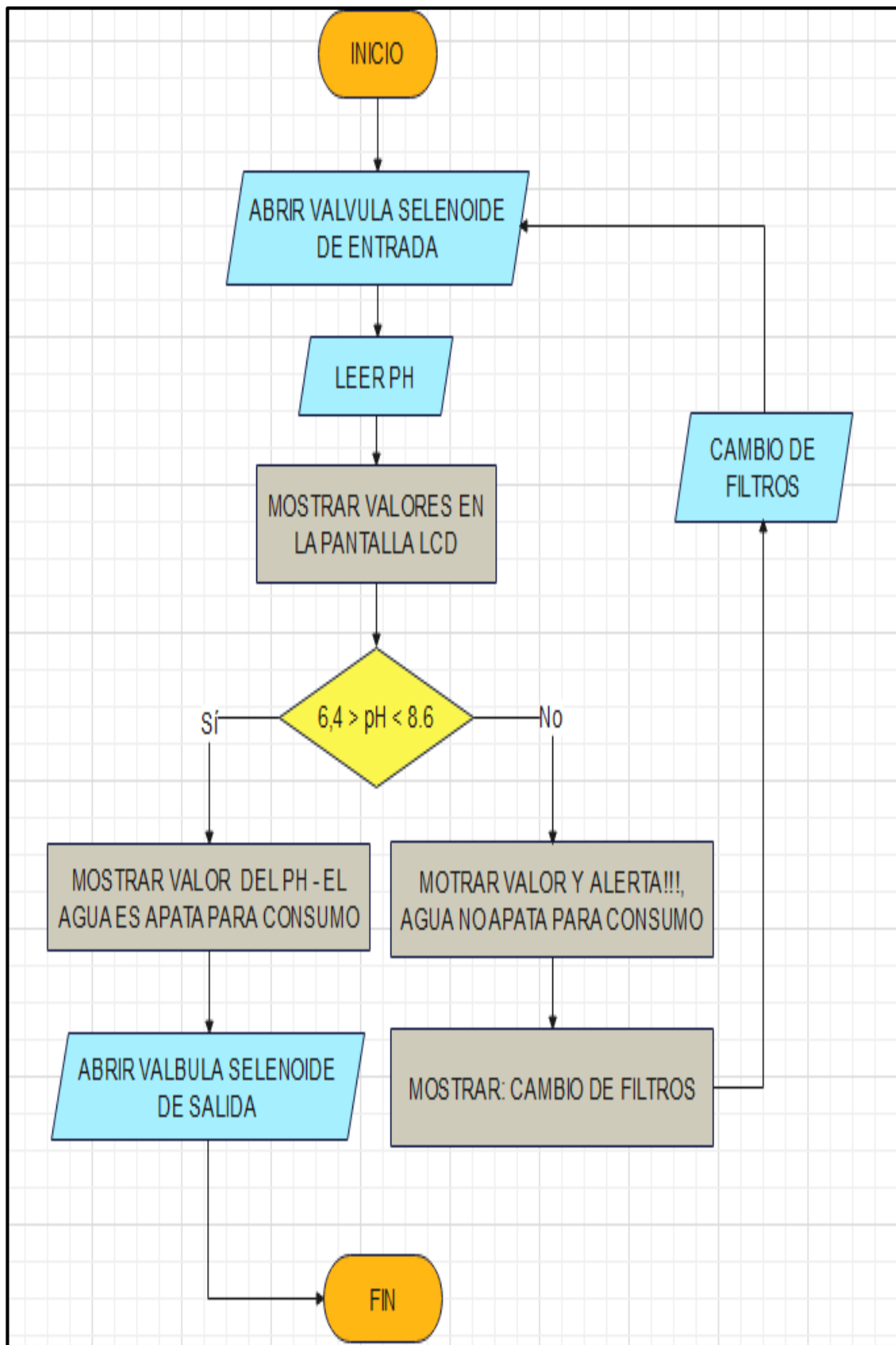
Figura 8**Carbón Activado**

Fuente: Water Station (2022)

- **Material de Graba:** Son Arenas y Piedras de diversos tamaños, agrupados de la misma medida, con tamaño máximo de 1/8 de pulgada. La arena es usado como uno de los principales medios granulares para purificar el agua en forma natural, los registros históricos de la humanidad sostienen que los primeros artefactos de purificación fueron diseñados con sistema graduales de arena. Se usan así mismo las gravas, arenas sílicas, resinas de intercambio iónico y calcite. La función de estos medios granulares es disgregar sólidos suspendidos en el agua, que luego se acumulan en el material arenoso y quedan aislados como residuos. El resultado es un agua mucho más limpia.
- **Material de ferretería:** Son clavos, pernos, tuercas, pegamento, tubo de 1/2" codo liso, unión lisa, llave de paso de 1/2", adaptadores universales de 1/2", cinta teflón, etc.
- **Material reciclado:** Son Botellas plásticas de 3 Litros, Tapas de botella.

Figura 9

Diagrama de flujo



4.1.5. Código Fuente en Arduino IDE

```

#define SensorPin A0      // DEFINIMOS QUE PIN A0.
unsigned long int avgValor; // DEFINIMOS LA VARIABLE avgValor PARA
// ALMACENAR LOS DATOS QUE NOS DA LA
// LECTURA DEL SENSOR.
float b;                  // DEFINIMOS LA VARIABLE b
int buf[10],temp;        // DEFINIMOS UNA MATRIZ DE 10 CELDAS Y UNA
// VARIABLE TEMPORAL
void setup()
{
  pinMode(13,OUTPUT); // INDICAMOS QUE EL PIN 13 ES SALIDA
// SIRVE PARA VERIFICAR LA SALIDA DE DATOS.
  pinMode(2,OUTPUT); // INDICAMOS QUE EL PIN DIGITAL 2 ES SALIDA
// PARA ACTIVAR LA VALVULA SELENOIDE
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Ready"); //COMPROBAMOS EL PUERTO SERIAL
}
void loop()
{
  for(int i=0;i<10;i++) // LECTURA DE 10 MUESTRAS
// CON EL SENSOR PARA EVALUARLAS.
  {
    buf[i]=analogRead(SensorPin);
    delay(10);
  }
  for(int i=0;i<9;i++) // TOMA DE DATOS.
  {
    for(int j=i+1;j<10;j++)
    {
      if(buf[i]>buf[j])
      {
        temp=buf[i];
        buf[i]=buf[j];
        buf[j]=temp;
      }
    }
  }
  avgValue=0;
  for(int i=2;i<8;i++) //RECOGEMOS LOS DATOS OBTENIDOS.
  avgValue+=buf[i];
  float pHValue=(float)avgValue*5.0/1024/6;
//CONVERTIMOS EN MILIVOLTIOS.
  pHValue=3.5*pHValue; //CONVERTIMOS MILIVOLTIOS EN PH.
  pHValue=pHValue+0.30; // +0,30 ES UNA CALIBRACIÓN POR CODIGO.
  if(pHValue > 6.40)
  {
    Serial.print("Paro CO2");
    digitalWrite(2,LOW);} // ESTA LINEA SIRVE PARA PREGUNTAR SI EL PH
// ES MAYOR QUE 6.40, EN CASO DE SER
// AFIRMATIVO APAGA EL CO2.
    Serial.print(" pH:"); // MOSTRAMOS EL VALOR EN TIEMPO REAL
    Serial.print(pHValue,2);
    Serial.println(" ");
    digitalWrite(13, HIGH); // ENCENDER Y APAGAR EL LED DEL PIN 13 POR
// CADA MEDICCIÓN.
    delay(800);
    digitalWrite(13, LOW);
  }
}

```

4.1.6. Integración del Hardware y Software

Figura 10

Integración de la pantalla LCD 12x2



Figura 11

Integración del módulo de pH Arduino

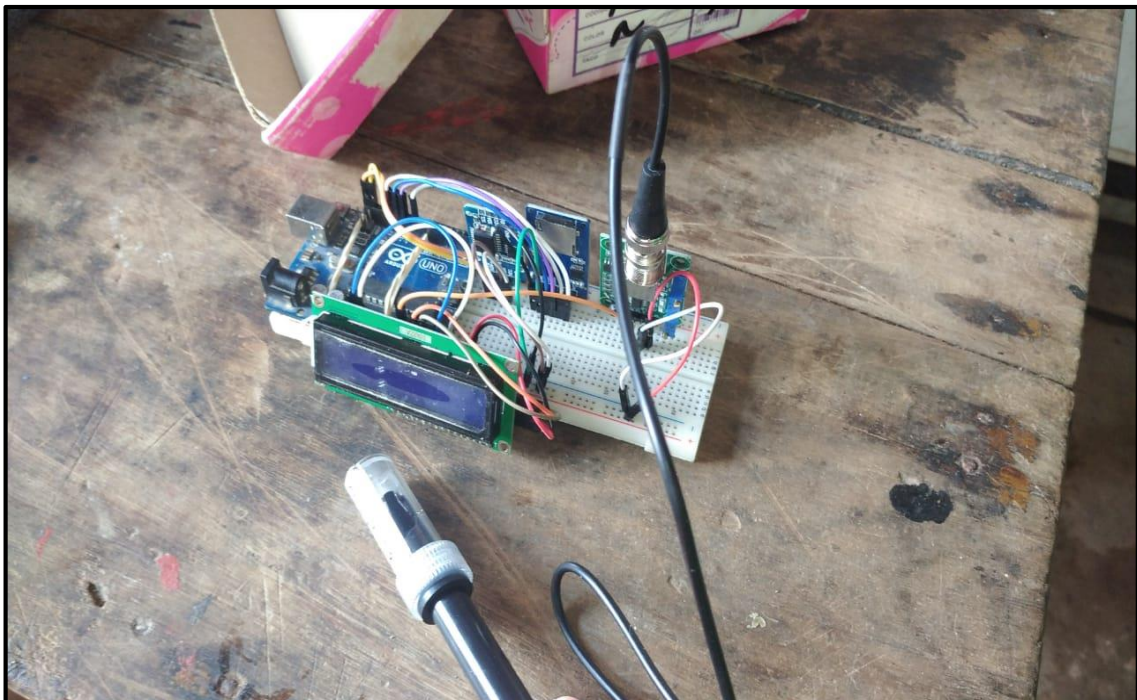


Figura 12***Módulo del sensor pH Arduino*****4.1.7. Construcción del Filtro**

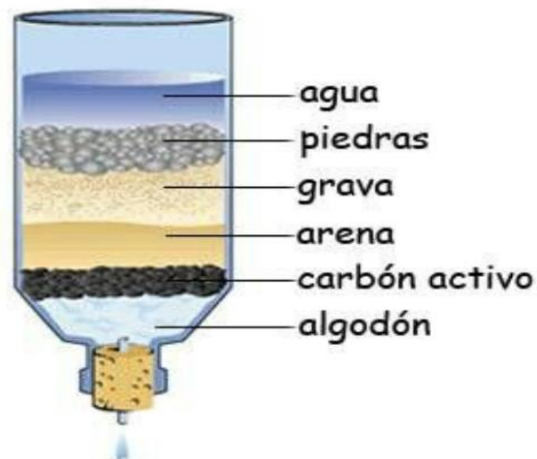
- **Instalación de las botellas filtradoras:** Para ello se utilizó tubos de ½” con uniones en te mixtos, se instaló las cinco botellas, para luego instalar el sistema de graba y carbón activado para el sistema de filtrado y purificación del agua.

Figura 13***Instalación de las botellas filtradoras***

- **Instalación del sistema de filtrado y purificación:** Para la construcción del sistema de filtrado y purificación del agua se desarrolló de acuerdo al siguiente esquema:

Figura 14

Esquema del sistema de filtrado y purificación del agua



En nuestro caso desarrollamos cinco kits de purificación de agua, con la finalidad de tener la cantidad de agua mínima que requiere un ganado bovino en forma diaria, un ternero requiere entre 25 a 26 litros, una vaca o torete entre 50 a 55 litros, mientras que una vaca en producción o un toro en servicio requiere entre 90 y 100 litros:

Figura 15

Kits de purificación de agua



- **Instalación de los kits de purificación:** Se instalaron cinco kits en serie, para poder lograr el filtrado y purificación del agua en la cantidad mínima que se requiere que es un promedio de 900 litros por día, lo cual puede abastecer a 5 ganados vacunos adultos, 5 toretes y/o vacas y 5 terneros.

Figura 16

Instalación de los kits de purificación



- Módulo de final del sistema de filtrado y purificación de agua

Figura 17

Lado frontal de la estructura



Figura 18

Lado posterior de la estructura



Figura 19
Babero de ganado vacuno



4.2. Resultados de las Encuestas

Tabla 3

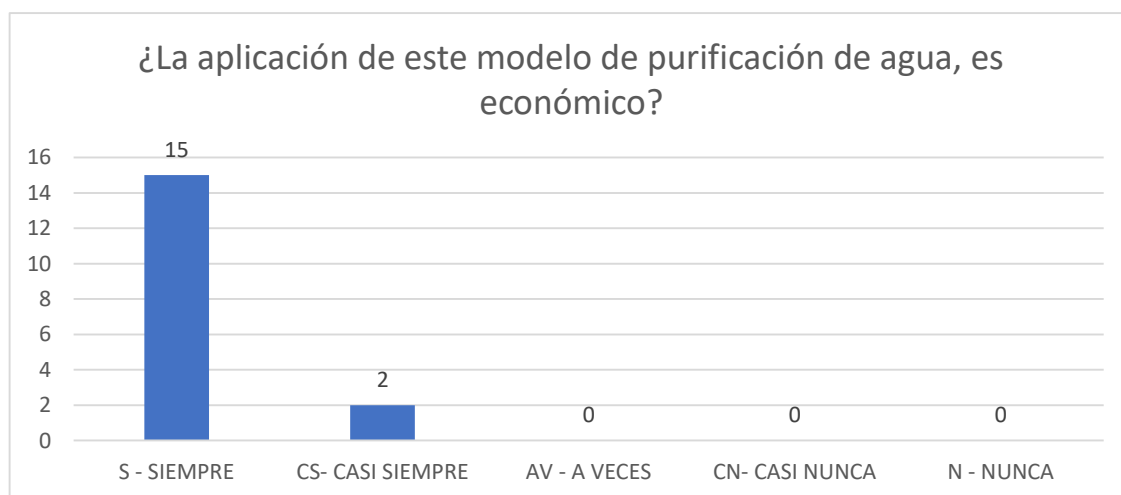
¿La aplicación de este modelo de purificación de agua, es económico?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
1	¿La aplicación de este modelo de purificación de agua, es económico?	15	2	0	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 20

¿La aplicación de este modelo de purificación de agua, es económico?



Interpretación parcial

De acuerdo a los encuestados, trabajadores de las Agropecuaria Ebenezer Eirl, han manifestado el 88% (15 trabajadores) que el costo del sistema de purificación del agua es económico, y el 12% (2 trabajadores) casi siempre es económico, por el uso de materiales reciclados (botellas de plástico) y los materiales para la renovación del filtro se consigue fácilmente.

Tabla 4

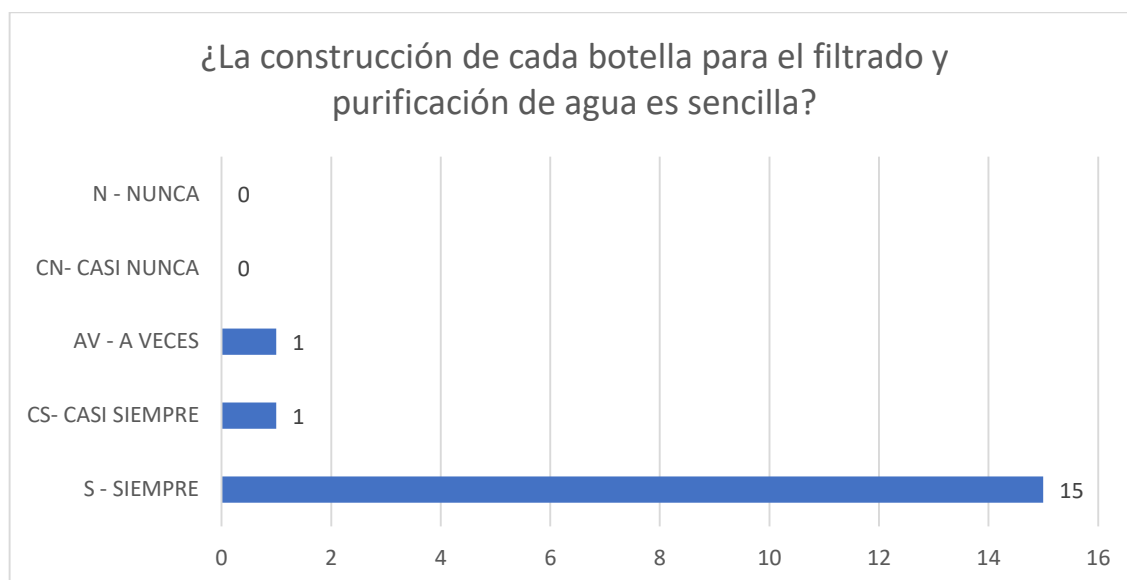
¿La construcción de cada botella para el filtrado y purificación de agua es sencilla?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
2	¿La construcción de cada botella para el filtrado y purificación de agua es sencilla?	15	1	1	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 21

¿La construcción de cada botella para el filtrado y purificación de agua es sencilla?



Interpretación parcial

El 88% de los entrevistados han manifestado que la construcción de las botellas para el filtrado y purificación es sencilla, el 6%(1 trabajador) casi siempre es sencillo y el 6%(1 trabajador) ha manifestado que a veces es sencillo, debido a que no se requiere herramientas, solo tener cuidado al momento de colocar las capas de del sistema de filtrado, así como la cantidad requerida.

Tabla 5

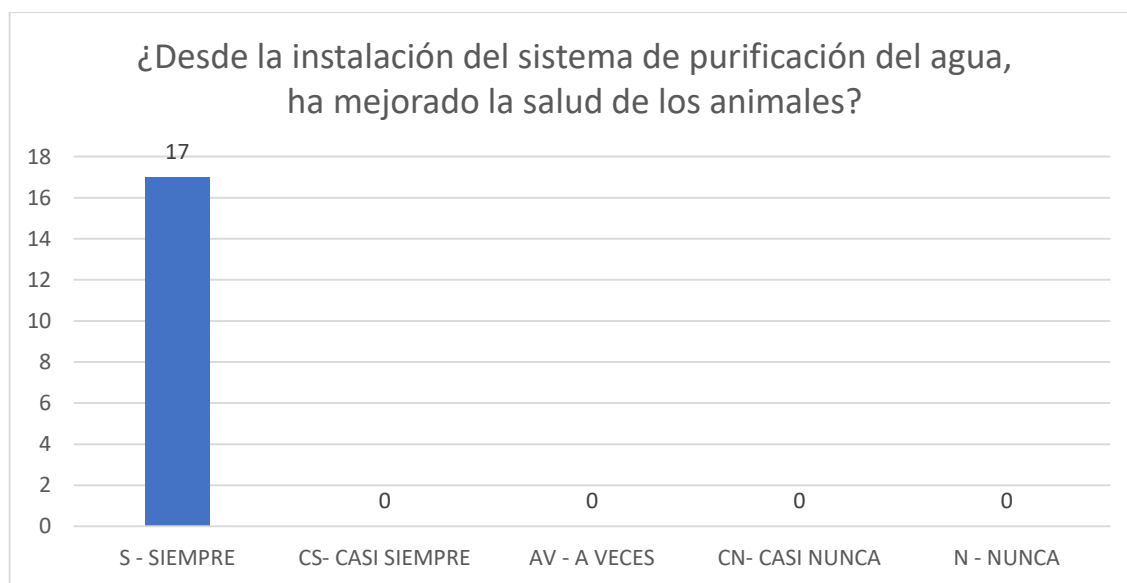
¿Desde la instalación del sistema de purificación del agua, ha mejorado la salud de los animales?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
3	¿Desde la instalación del sistema de purificación del agua, ha mejorado la salud de los animales?	17	0	0	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 22

¿Desde la instalación del sistema de purificación del agua, ha mejorado la salud de los animales?



Interpretación parcial:

El 100% de los trabajadores (17) ha manifestado que la salud de los animales (ganado vacuno) a mejorado, esto se manifiesta en la condición corporal de cada animal y al stress que ya no se manifiesta por la falta de agua limpia.

Tabla 6

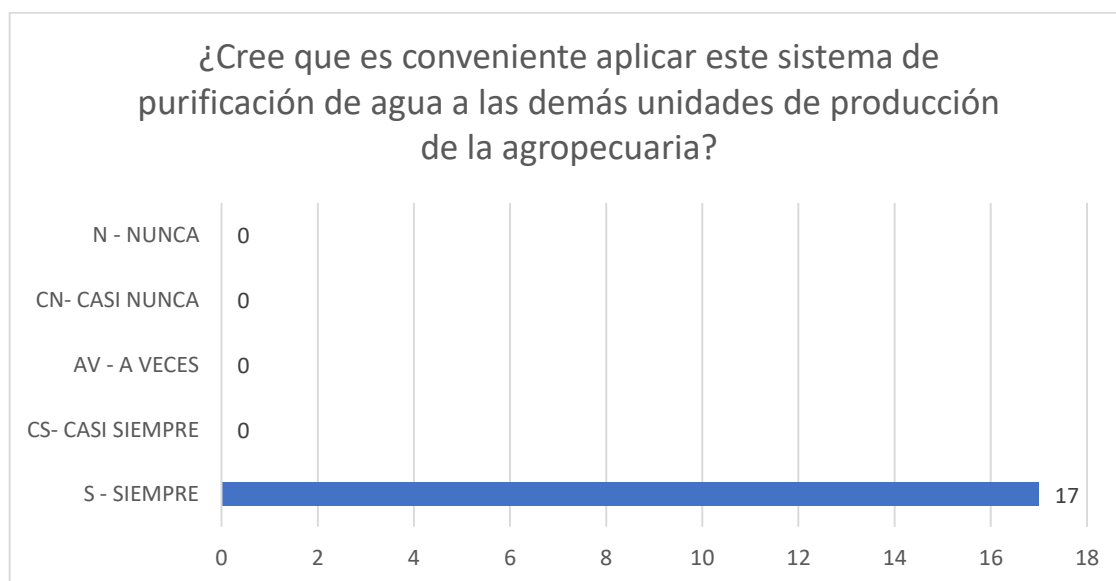
¿Cree que es conveniente aplicar este sistema de purificación de agua a las demás unidades de producción de la agropecuaria?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
4	¿Cree que es conveniente aplicar este sistema de purificación de agua a las demás unidades de producción de la agropecuaria?	17	0	0	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 23

¿Cree que es conveniente aplicar este sistema de purificación de agua a las demás unidades de producción de la agropecuaria?



Interpretación parcial:

Por los resultados que se ha obtenido en la aplicación del sistema de purificación de agua en el área de ganadería bovina, el 100% de los trabajadores manifiestan que sería conveniente implementar este sistema en las demás unidades de producción de la empresa agropecuaria.

Tabla 7

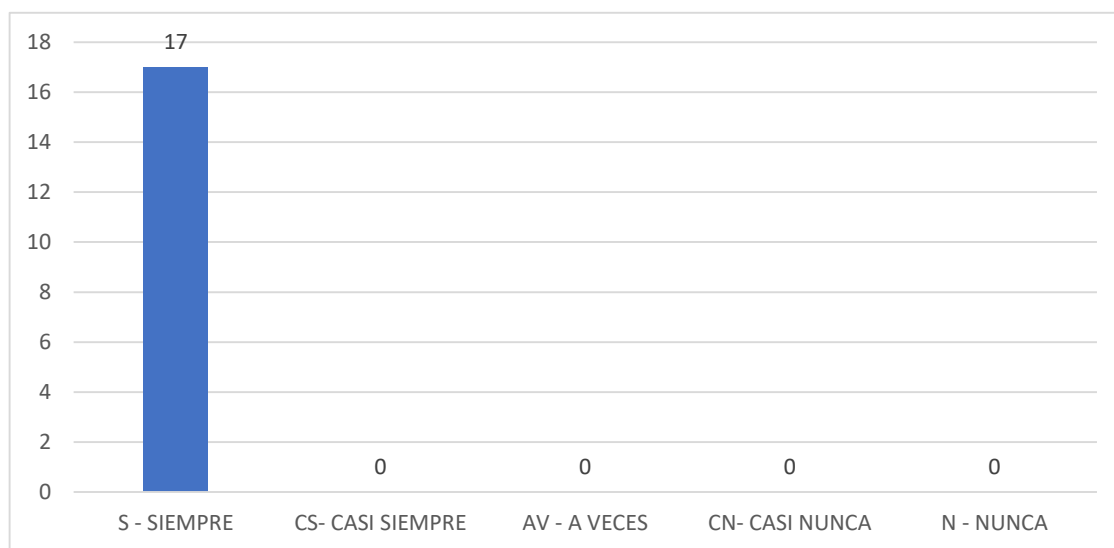
¿Desde la aplicación del sistema de purificación de agua, ha disminuido el uso de desparasitantes en los ganados bovinos?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
5	¿Desde la aplicación del sistema de purificación de agua, ha disminuido el uso de desparasitantes en los ganados bovinos?	17	0	0	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 24

¿Desde la aplicación del sistema de purificación de agua, ha disminuido el uso de desparasitantes en los ganados bovinos?



Interpretación parcial:

El total de los encuestados han manifestado que se ha disminuido el uso de desparasitantes en los ganados bovinos, reduciéndose al 50%, antes de la aplicación del sistema de purificación se suministraban desparasitantes cada dos meses en verano y cada mes y medio en invierno, luego de la instalación del sistema de purificación en verano suministran desparasitantes cada cuatro

meses y en verano cada dos meses, aproximadamente, ello ha generado menos stress en los animales (la dosificación se hace a través de vacunas intramuscular y vía oral), ahorro en medicamentos. El encargado del área indica que de acuerdo a la evolución de los ganados se espera que los desparasitantes se apliquen en modo preventivo, dependiendo de los resultados de los próximos años.

Tabla 8

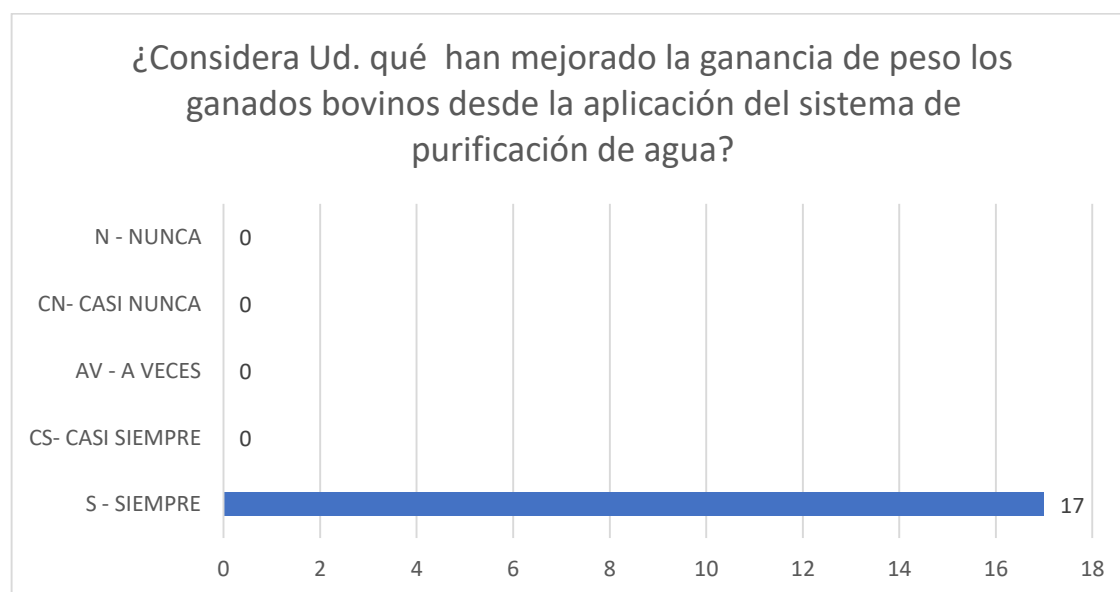
¿Considera Ud. qué han mejorado la ganancia de peso los ganados bovinos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
6	¿Considera Ud. qué han mejorado la ganancia de peso los ganados bovinos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?	17	0	0	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 25

¿Considera Ud. qué han mejorado la ganancia de peso los ganados bovinos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?



Interpretación parcial:

El 100% de los encuestados han manifestado que desde la aplicación del sistema de purificación de agua para ganado, se ha podido ver el incremento de la ganancia de peso, manifestándose en la mejora de la condición corporal, las vacas se ha dispuesto(se han puesto en celo) en menos tiempo(antes esperaban entre 8 a 9 meses, después del parto) entre 5 a 6 meses; disminución del stress en el recorrido para que tomen agua; mientras que los toretes de engorde han incrementado entre 50 y 150 gramos por día la ganancia de peso; esto se ha manifestado recién después de treinta días de implementado el sistema de purificación.

Tabla 9

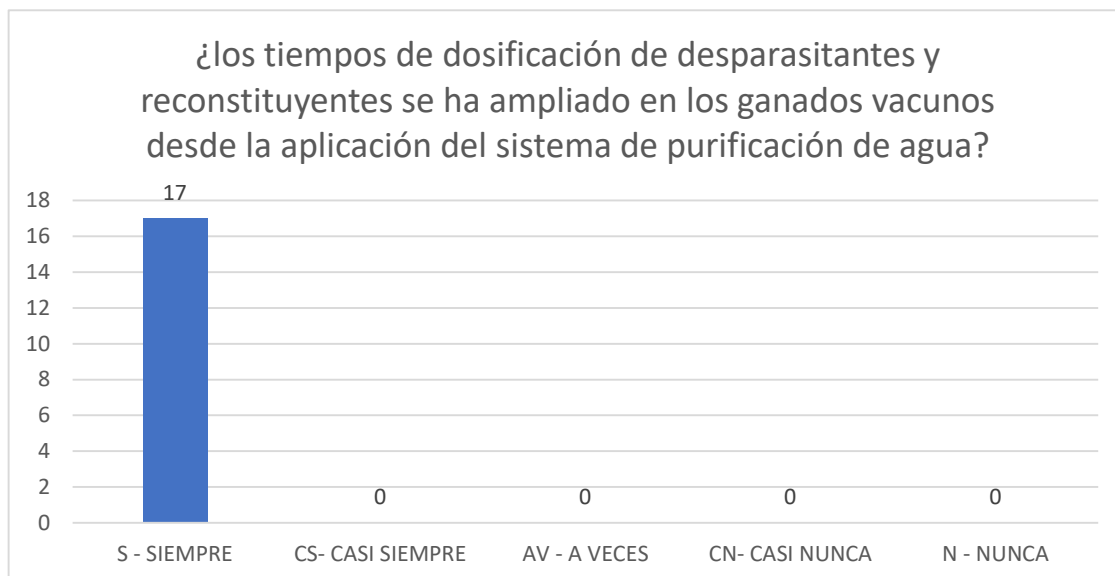
¿Los tiempos de dosificación de desparasitantes y reconstituyentes se ha ampliado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
7	¿Los tiempos de dosificación de desparasitantes y reconstituyentes se ha ampliado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?	17	0	0	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 26

¿Los tiempos de dosificación de desparasitantes y reconstituyentes se ha ampliado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?



Interpretación parcial:

El 100% de los trabajadores han manifestados que desde que se ha implementado el sistema de purificación de agua para el ganado vacuno, los tiempos de dosificación de desparasitantes y reconstituyentes se ha ampliado, en verano se suministran cada cuatro meses y en invierno cada dos meses (antes de la implementación se hacía cada dos meses) en verano y cada mes y medio en invierno); teniendo como efectos colaterales menos stress en los animales (la dosificación se hace a través de vacunas intramuscular y vía oral), ahorro en medicamentos. El encargado del área indica que de acuerdo a la evolución de los ganados se espera que los desparasitantes se apliquen en modo preventivo, dependiendo de los resultados de los próximos años.

Tabla 10

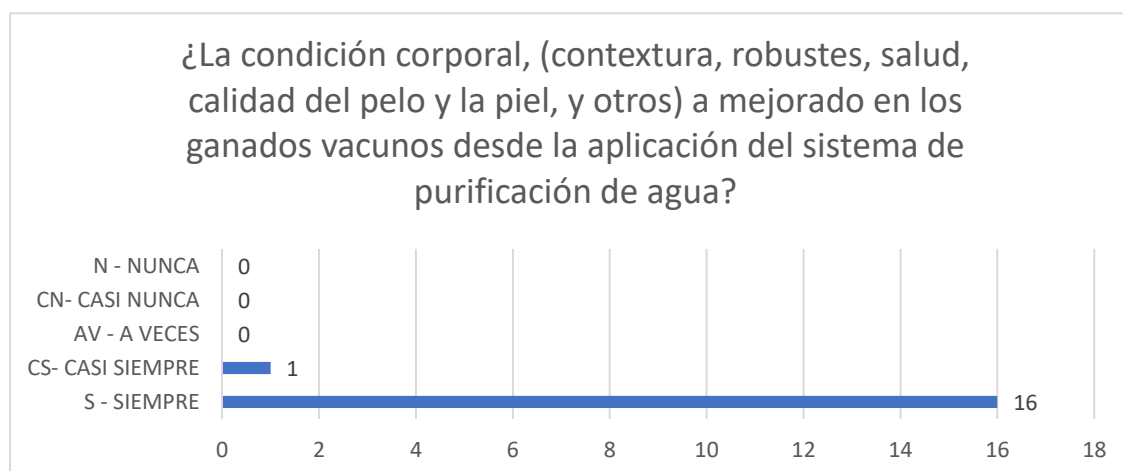
¿La condición corporal, (contextura, robustes, salud, calidad del pelo y la piel, y otros) ha mejorado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
8	¿La condición corporal, (contextura, robustes, salud, calidad del pelo y la piel, y otros) ha mejorado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?	16	1	0	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 27

¿La condición corporal, (contextura, robustes, salud, calidad del pelo y la piel, y otros) ha mejorado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?



Interpretación parcial:

El 94%(16 trabajadores) del total de los trabajadores han manifestado que la condición corporal, (contextura, robustes, salud, calidad del pelo y la piel, y otros) ha mejorado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua, mientras que el 6% (un trabajador) ha indicado casi siempre.

Tabla 11

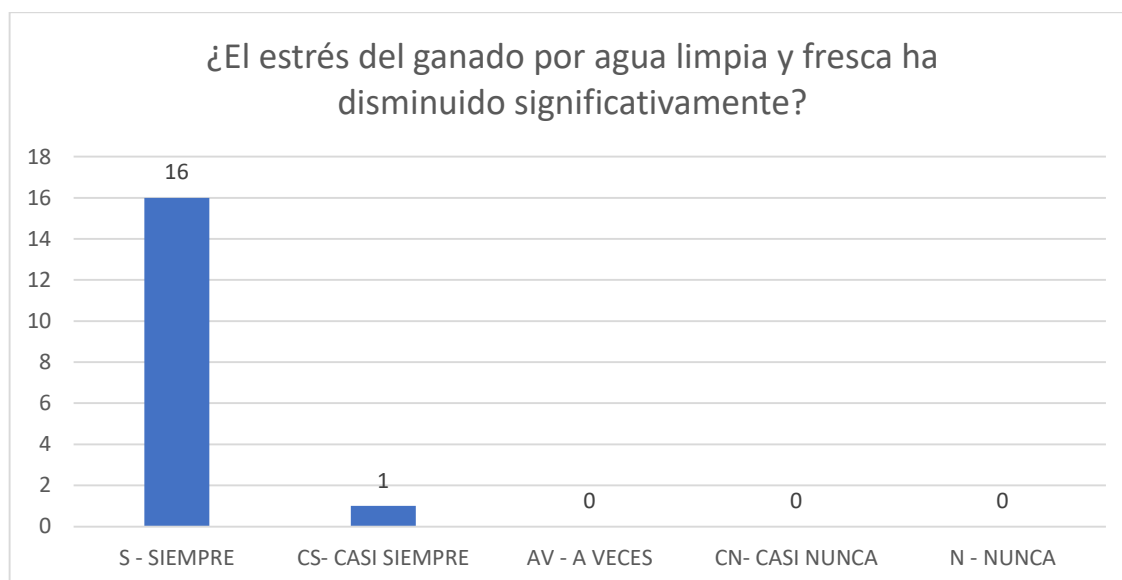
¿El estrés del ganado por agua limpia y fresca ha disminuido significativamente?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
9	¿El estrés del ganado por agua limpia y fresca ha disminuido significativamente?	16	1	0	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 28

¿El estrés del ganado por agua limpia y fresca ha disminuido significativamente?



Interpretación parcial:

El 94% de los encuestados, han manifestado que el stress generado por agua limpia y fresca ha disminuido significativamente, mientras que el 6% indica que casi siempre, esto debido a que el ganado ya no va hasta el establo a tomar agua, sino que se ha instalado un bebedero al centro de los potreros.

Tabla 12

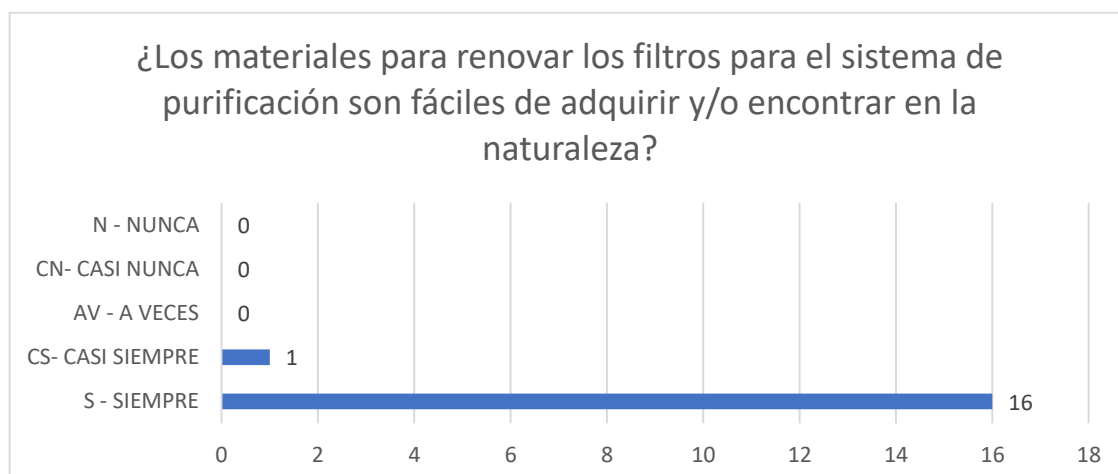
¿Los materiales para renovar los filtros para el sistema de purificación son fáciles de adquirir y/o encontrar en la naturaleza?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
10	¿Los materiales para renovar los filtros para el sistema de purificación son fáciles de adquirir y/o encontrar en la naturaleza?	16	1	0	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 29

¿Los materiales para renovar los filtros para el sistema de purificación son fáciles de adquirir y/o encontrar en la naturaleza?



Interpretación parcial:

Del total de los encuestados el 94% (16 trabajadores) han manifestado que los materiales para renovar los filtros para el sistema de purificación son fáciles de adquirir y/o encontrar en la naturaleza tales como arena, grava y piedras pequeñas, el caso del carbón activado, ellos lo consiguen de la quema de la cascara del coco, siendo este último elemento que por requerir de un procedimiento se demora en prepararlo, en el caso de querer comprarlo lo consiguen en las farmacias y tiendas naturistas de la ciudad.

Tabla 13

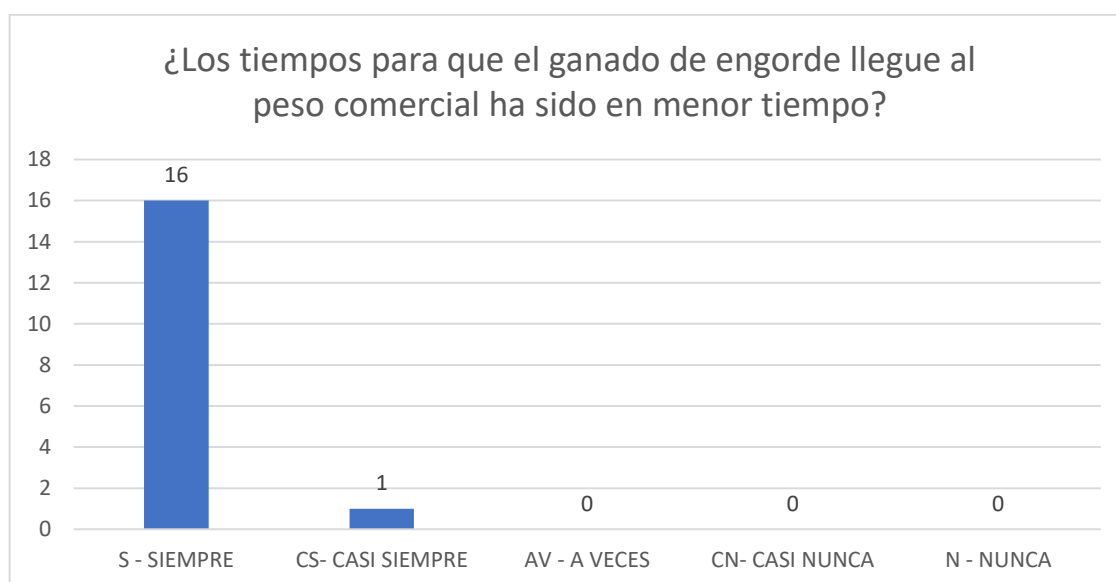
¿Los tiempos para que el ganado de engorde llegue al peso comercial ha sido en menor tiempo?

N°	ÍTEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
11	¿Los tiempos para que el ganado de engorde llegue al peso comercial ha sido en menor tiempo?	16	1	0	0	0

Fuente: Encuesta.

Figura 30

¿Los tiempos para que el ganado de engorde llegue al peso comercial ha sido en menor tiempo?



Interpretación parcial:

El 94% del total de los encuestados manifiestan que los tiempos para que el ganado de engorde llegue al peso comercial ha sido en menor tiempo, esto debido al menor stress generado porque el agua está más cerca (filtrada y purificada), menor stress por dosificación de antiparasitarios y reconstituyentes; finalmente los animales alcanzan los pesos estimados porque se enferman menos.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

A continuación se presentan las tablas de datos y figuras más importantes de la investigación, como es el tiempo de purificación y filtrado de agua, vida útil del kit de purificación y filtrado del agua, así como el nivel de pH del agua, luego de la purificación y filtrado.

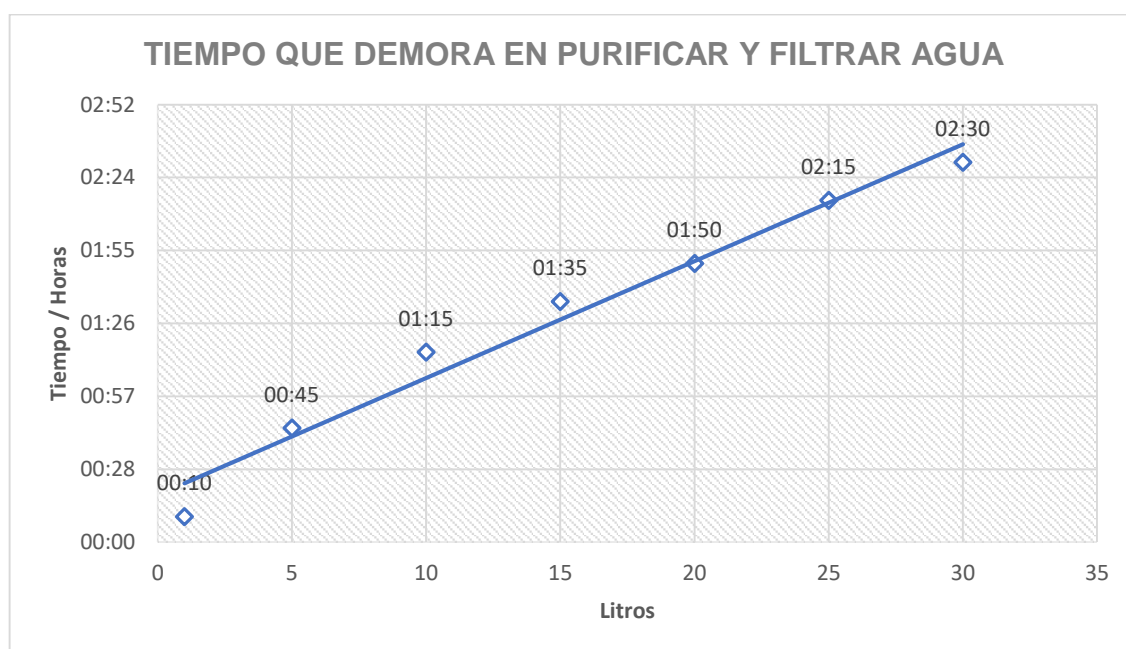
Tabla 14

Tiempo que demora en purificar y filtrar agua

LITROS	TIEMPO/HORAS
1	00:10
5	00:45
10	01:15
15	01:35
20	01:50
25	02:15
30	02:30

Figura 31

Tiempo que demora en purificar y filtrar agua



Interpretación parcial

Bajo el modelo propuesto se alcanza una purificación de 30 litros de agua en aproximadamente 2 horas treinta minutos, por lo que el sistema para que pueda asistir a la cantidad de ganados propuesto se desarrolló un sistema de doble filtrado; por lo que si el requerimiento es mayor, el modelo es escalable, dependiendo de la necesidad de cada ganadero.

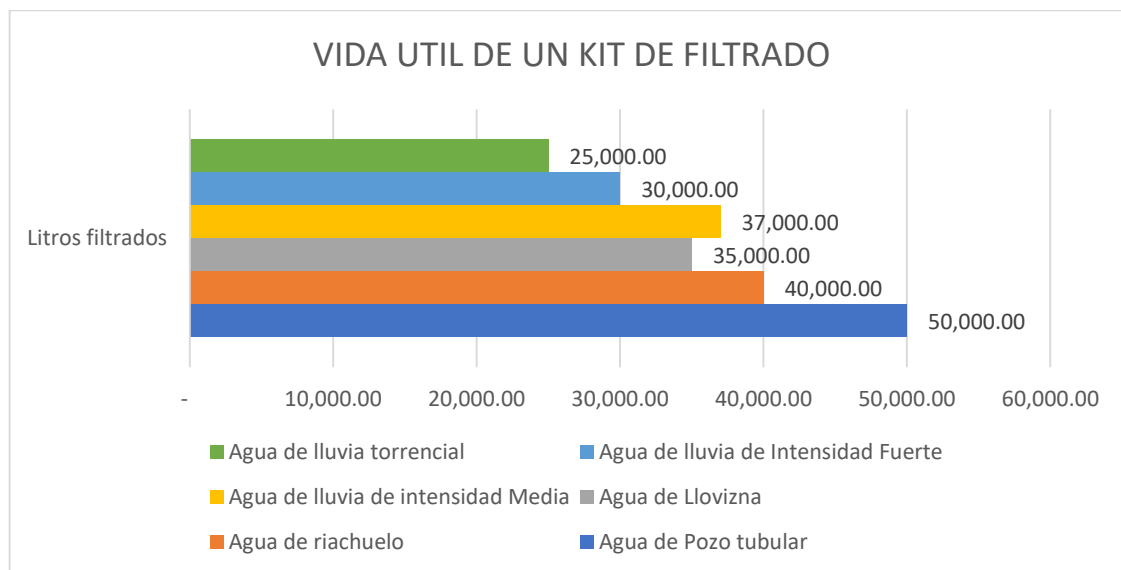
Tabla 15

Vida útil de un kit de filtrado y purificación de agua

CONDICIÓN	Litros filtrados
Agua de Pozo tubular	50,000.00
Agua de riachuelo	40,000.00
Agua de Llovizna	35,000.00
Agua de lluvia de intensidad Media	37,000.00
Agua de lluvia de Intensidad Fuerte	30,000.00
Agua de lluvia torrencial	25,000.00

Figura 32

Vida útil de un kit de filtrado y purificación de agua



Interpretación parcial:

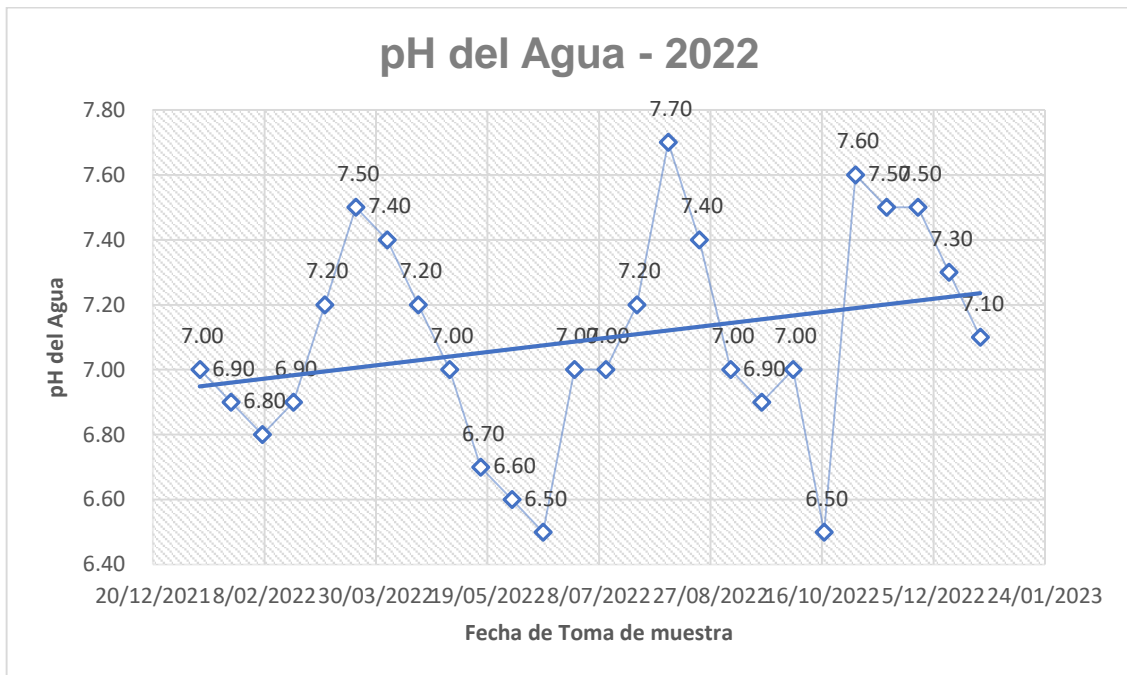
De acuerdo a la experiencia de la investigación, podemos apreciar que un kit de purificación tiene una vida útil eficiente de 50 mil litros en el caso de suministrar agua de pozo tubular, debido a que el agua es más limpia, pero si se le suministra agua de lluvia torrencial, baja a la mitad es decir 25 mil litros, por lo que después de estas cantidades de purificación y filtrado se recomienda el cambio de los filtros que lo requieren.

Tabla 16

pH del Agua – 2022

Fecha	Ph
10/01/2022	7.00
24/01/2022	6.90
7/02/2022	6.80
21/02/2022	6.90
7/03/2022	7.20
21/03/2022	7.50
4/04/2022	7.40
18/04/2022	7.20
2/05/2022	7.00
16/05/2022	6.70
30/05/2022	6.60
13/06/2022	6.50
27/06/2022	7.00
11/07/2022	7.00
25/07/2022	7.20
8/08/2022	7.70
22/08/2022	7.40
5/09/2022	7.00
19/09/2022	6.90
3/10/2022	7.00
17/10/2022	6.50
31/10/2022	7.60
14/11/2022	7.50
28/11/2022	7.50
12/12/2022	7.30
26/12/2022	7.10

Figura 33
pH del Agua – 2022



Interpretación parcial:

Después del proceso de purificación y filtrado del agua se ha tomado muestras del agua cada quince días aproximadamente para poder evaluar su acidez, sabiendo que el rango científicamente recomendado para su consumo es de 6.5 a 8.5; en nuestro caso el rango mínimo fue de 6.5 y el máximo 7.7 el pH del agua; por lo que podemos afirmar que el agua consumida es saludable; siendo incolora, sin sabor y sin olor.

CONCLUSIONES

- Se ha podido determinar en qué medida la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming mejora la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno, tal como se ha podido demostrar en la tabla 16 y en la figura 17, donde el sistema de purificación de agua alcanza niveles óptimos de la calidad del agua con un pH mínimo de 6.5 y 7.7 como máximo.
- Se ha podido determinar los criterios que se aplican en los sistemas de purificación con Open Source con extreme programming en la crianza de ganado vacuno; tal como se ha podido determinar en la tabla 3 donde la aplicación de este modelo de purificación de agua e ha demostrado que es económico; y en la tabla 4 se ha demostrado que la construcción de cada botella para el filtrado y purificación de agua es sencilla.
- Se ha demostrado que la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming en la purificación de agua ayuda en la ganancia de peso en la crianza de ganado vacuno, tal como se ha podido ver en la tabla 13, donde el 94% del total de los encuestados manifiestan que los tiempos para que el ganado de engorde llegue al peso comercial ha sido en menor tiempo, esto debido al menor stress generado porque el agua está más cerca (filtrada y purificada), menor stress por dosificación de antiparasitarios y reconstituyentes; finalmente los animales alcanzan los pesos estimados porque se enferman menos.

- Se ha podido conocer cuál es el ahorro que se genera por la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programming en la purificación del agua en la aplicación de desparasitantes internos en la crianza de ganado vacuno, en la tabla 5 vemos que el total de los encuestados han manifestado que se ha disminuido el uso de desparasitantes en los ganados bovinos, reduciéndose al 50%, antes de la aplicación del sistema de purificación se suministraban desparasitantes cada dos meses en verano y cada mes y medio en invierno, luego de la instalación del sistema de purificación en verano suministran desparasitantes cada cuatro meses y en verano cada dos meses, aproximadamente, ello ha generado menos stress en los animales (la dosificación se hace a través de vacunas intramuscular y vía oral), ahorro en medicamentos. El encargado del área indica que de acuerdo a la evolución de los ganados se espera que los desparasitantes se apliquen en modo preventivo, dependiendo de los resultados de los próximos años.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar esta investigación como base para futuras investigaciones en el campo agropecuario, para poder cerrar la brecha que aleja a la académica con la necesidad de la sociedad del campo rural, en nuestro caso la parte agropecuaria.
- En unidades de explotación ganadera en forma extensiva, se recomienda desarrollar sistemas de purificación y filtrado de agua en cada potrero, esto facilitará el acceso al agua de los ganados.
- Se recomienda la aplicación de este sistema de purificación y filtrado de agua, ya que no solo puede ser aplicado al ganado vacuno, sino se puede aplicar a otras producciones pecuarias como son aves, caprinos, equinos, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre Obregon, M. A., Carrasco Peña, L. R., & Garay Quiñones, J. P. (2016). Sistema Web Para el Seguimiento y Control del Proceso de Parámetros de Calidad de Agua y Ambiente en el Instituto del Mar Del Perú (Imarpe) del Ministerio de Producción del Perú.

Aprendiendo Arduino. (2022). Pantalla LCD I2C en Arduino. Recuperado 26 de diciembre de 2022, de Aprendiendo Arduino website:

<https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2018/10/17/pantalla-lcd-i2c-en-arduino/#:~:text=El%20controlador%20de%20LCD%20I2C,I2C%2C%20usando%20%C3%BAnicamente%20dos%20cables.>

Arduino (2022). ¿Qué es Arduino? Recuperado 27 de diciembre de 2022, de Arduino website: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>

Arduino IDE. (2022). Recuperado 27 de octubre de 2022, de Arduino website: <https://www.arduino.cc/en/software>

Arduino UNO. (2022). Recuperado 27 de octubre de 2022, de Arduino website: <https://www.arduino.cc/en/hardware>

Barrantes Echavarría, R. (2008). Investigación: un camino al conocimiento. un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Cando Guaman, O. (2017). Prototipo de un sistema purificador del agua basado en energía renovable mediante Arduino.

Electrónica Caribe. (2022). Cable Jumper para Arduino. Recuperado 25 de diciembre de 2022, de Electrónica website: <https://electronicacaribe.com/product/cable->

[jumper-para-arduino/#:~:text=La%20funci%C3%B3n%20del%20cable%20macho,de%20los%20extremos%20del%20cable.](#)

Galvín, R. (2003). Físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos. Tratamiento y control de calidad de aguas. Madrid: Editorial Díaz de Santos.

Hi Fi Electrónica. (2022). Sensor de PH con sonda para Arduino. Recuperado 30 de diciembre de 2022, de PH-7BNC website: <https://hifisac.com/shop/ph-7bnc-sensor-de-ph-con-sonda-para-arduino-3499#attr=>

Jiménez, B. (2001). La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. México: UNAM y FEMISCA.

Manotupa Cueva, E. (2016). Diseño e implementación de un sistema de potabilización de agua de lluvia mediante un esterilizador ultravioleta.

ONU-DAES, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (2014). La escasez del agua. Obtenido de: [https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml#:~:text=En%202025%2C%201.800%20millones%20de,en%20condiciones%20de%20estr%C3%A9s%20h%C3%ADrico.](https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml#:~:text=En%202025%2C%201.800%20millones%20de,en%20condiciones%20de%20estr%C3%A9s%20h%C3%ADrico)

Oscar en Componentes (2007). ¿Qué es un Protoboard? (Tableta de experimentación). Recuperado de Circuitos Electrónicos website: <https://www.circuitoselectronicos.org/2007/10/el-protoboard-tableta-de-experimentacin.html>

Pérez Tiscareño, M. (2014). Diseño de un radiómetro ultravioleta, para su aplicación en modelos de radiación UV.

Supo, D. J. (2012). Seminario de investigación científica. Eisenbrauns.

Unicef (2006). Informe anual de Unicef 2006. Obtenido de:

<https://www.unicef.org/media/93016/file/UNICEF-informe-anual-2006.pdf>

Vargas, J. (2018). Desarrollo de un sistema electrónico que aporta a la potabilización de agua mediante electrofloculación, ozonificación y radiación ultravioleta.

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015 Vol. 39 (Nº 39). Obtenido de:

<https://www.revistaespacios.com/a18v39n39/a18v39n39p01.pdf>

Villota Urbina, G. F. (2010). Diseño de un Filtro con Piroclastos Gruesos para la Purificación del Agua en la Comunidad de Vizcaya (Baños - Tungurahua)

Water Station. (2022). El carbón Activado y su purificador activador. Recuperado 31 de diciembre de 2022, de Water Station website: <https://waterstation.mx/agua-purificada-para-empresas/carbon-activado-y-su-poder-purificador/#:~:text=El%20carb%C3%B3n%20activado%20se%20utiliza,sale%20clara%20y%20sin%20olor.>

Wright, H. B. & Cairns, W. L. (2014). Desinfección de agua por medio de luz ultravioleta, Trojan Technologies Inc. London, Ontario, Canadá. Recuperado de:

<http://www.ingenieroambiental.com/2info/ultravio.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE COSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿En qué medida la aplicación de la tecnología Open Source con Extreme Programing mejora la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los criterios que se aplican en los sistemas de purificación con Open Source con extreme programing en la crianza de ganado vacuno? • ¿En qué medida la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programing en la purificación de agua ayuda en la ganancia de peso en la crianza de ganado vacuno? • ¿Cuál es el ahorro que se genera por la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programing en la purificación del agua en la aplicación de desparasitantes internos en la crianza de ganado vacuno? 	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar en qué medida la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programing mejora la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los criterios que se aplican en los sistemas de purificación con Open Source con extreme programing en la crianza de ganado vacuno. • Conocer en qué medida la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programing en la purificación de agua ayuda en la ganancia de peso en la crianza de ganado vacuno • Conocer cuál es el ahorro que se genera por la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programing en la purificación del agua en la aplicación de desparasitantes internos en la crianza de ganado vacuno. 	<p>HIPÓTESIS GENERAL La aplicación de la tecnología open source con extreme programing mejora significativamente la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno</p> <p>HIPOTESIS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es posible conocer los criterios que se aplican en los sistemas de purificación de agua con extreme programing en la purificación de agua en la crianza de ganado vacuno. • Existe una ganancia de peso representativo en la crianza de ganado vacuno aplicando la tecnología Open Source con extreme programing en la purificación de agua ayuda • Es posible conocer cuál es el ahorro que se genera por la aplicación de la tecnología Open Source con extreme programing en la purificación del agua en la aplicación de desparasitantes internos en la crianza de ganado vacuno. 	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Modelo de purificación de agua con open source con extreme programing</p> <hr/> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Agua purificada para la crianza de ganado vacuno</p>	<ul style="list-style-type: none"> • TIPO DE INVESTIGACION Aplicado, transversal • NIVEL DE INVESTIGACION Descriptivo, explicativo. • DISEÑO $O_1 - X - O_2$ O_1 y O_2 : Observación X: Sistema de Purificación de agua • POBLACION Todas las personas que laboran en la Empresa Agropecuaria Ebenezer EIRL. • MUESTRA 17 trabajadores que laboran en la Empresa Agropecuaria Ebenezer EIRL • TECNICA Encuesta

ANEXO 2
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p style="text-align: center;">VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Modelo de purificación de agua con Open Source con extreme programming</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware • Software 	<ul style="list-style-type: none"> • Modulo • Shield • Sensores • Lenguaje de Progresión • Sistema Operativo
<p style="text-align: center;">VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Agua purificada para la crianza de ganado vacuno</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades Físicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Color / Incolora • Olor / Inolora • Gusto / Insípida • Partículas en suspensión
	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades Químicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Acides • Dureza • Contenidos máximos de químicos (mg/litro)

ANEXO 3

INSTRUMENTO ESTADÍSTICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

CUESTIONARIO

TRABAJADORES AGROPECUARIA EBENEZER EIRL

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“TECNOLOGÍA OPEN SOURCE CON EXTREME PROGRAMING PARA LA PURIFICACIÓN DE AGUA EN LA CRIANZA DE GANADO VACUNO EN LA EMPRESA AGROPECUARIA EBENEZER E.I.R.L. DISTRITO DE CAMPO VERDE - 2021”

OBJETIVO:

Recopilar información directa sobre la “TECNOLOGIA OPEN SOURCE CON EXTREME PROGRAMING PARA LA PURIFICACION DE AGUA EN LA CRIANZA DE GANADO VACUNO EN LA EMPRESA AGROPECUARIA EBENEZER E.I.R.L. DISTRITO DE CAMPO VERDE - 2021”

INSTRUCCIONES:

La presente encuesta es totalmente anónima y por tanto su sinceridad en las respuestas y su ayuda contribuirán a desarrollar el presente estudio.

Por lo que mucho agradeceré responda las preguntas marcando con una (x) dentro del recuadro que crea conveniente.

LEYENDA:

S	AV	N	CS	CN
Siempre	A veces	Nunca	Casi Siempre	Casi Nunca

N°	ÍTEMS	S	CS	AV	CN	N
01	¿La aplicación de este modelo de purificación de agua, es económico?					
02	¿La construcción de cada botella para el filtrado y purificación de agua es sencilla?					
03	¿Desde la instalación del sistema de purificación del agua, ha mejorado la salud de los animales?					
04	¿Cree que es conveniente aplicar este sistema de purificación de agua a las demás unidades de producción de la agropecuaria?					
05	¿Desde la aplicación del sistema de purificación de agua, se ha disminuido el uso de desparasitantes en los ganados bovinos?					
06	¿Considera Ud. que se ha mejorado la ganancia de peso los ganados bovinos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?					
07	¿Los tiempos de dosificación de desparasitantes y reconstituyentes se ha ampliado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?					
08	¿La condición corporal, (contextura, robustez, salud, calidad del pelo y la piel, y otros) ha mejorado en los ganados vacunos desde la aplicación del sistema de purificación de agua?					
09	¿El estrés del ganado por agua limpia y fresca ha disminuido significativamente?					
10	¿Los materiales para renovar los filtros para el sistema de purificación son fáciles de adquirir y/o encontrar en la naturaleza?					
11	¿Los tiempos para que el ganado de engorde llegue al peso comercial ha sido en menor tiempo?					

Muchas gracias por su valiosa colaboración.