

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
<http://www.udh.edu.pe>

TESIS

“Elaboración de abono liquido (biol) mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco, Huánuco 2022”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AMBIENTAL**

AUTORA: Salas Rojas, Lhynn Virginia

ASESORA: Valdivia Martel, Perfecta Sofia

HUÁNUCO – PERÚ

2023

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Biotecnología y Nanotecnología

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Biotecnología ambiental

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniería ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72731647

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43616954

Grado/Título: Maestro en Ingeniería con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0002-7194-3714

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Calixto Vargas, Simeón Edmundo	Maestro en administración de la educación	22471306	0000-0002-5114-4114
2	Morales Aquino, Milton Edwin	Maestro en ingeniería, con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible	44342697	0000-0002-2250-3288
3	Cabrera Montalvo, Abrahams Moisés	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	71034553	0000-0003-2052-0081

D

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:00 horas del día 23 del mes de mayo del año 2023, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

- Mg. Simeon Edmundo Calixto Varga (Presidente)
- Mg. Milton Edwin Morales Aquino (Secretario)
- Mg. Abrahams Moises Cabrera Montalvo (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N° 1152-2023-D-FI-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **"ELABORACION DE ABONO LIQUIDO (BIOL) MEDIANTE BIODIGESTOR A PARTIR DE VISCERAS DE POLLO Y PESCADO DE LA ZONA METROPOLITANA DE HUÁNUCO, HUÁNUCO 2022"**, presentado por el (la) Bach. **SALAS ROJAS, LHYNN VIRGINIA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **1.5** y cualitativo de **BUENO** (Art. 47)

Siendo las **17:40** horas del día **23** del mes de **MAYO** del año **2023**, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas
ORCID: 0000-0002-5114-4114
Presidente

Mg. Milton Edwin Morales Aquino
ORCID: 0000-0002-2250-3288
Secretario

Mg. Abrahams Moises Cabrera Montalvo
ORCID: 0000-0003-2052-0081
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, **PERFECTA SOFIA VALDIVIA MARTEL**, asesor(a) del PA. de **INGENIERIA** y designado(a) mediante documento: **RESOLUCIÓN N.º 180-D-FI-UDH del 8 de FEBRERO del 2023**; del Bachiller **SALAS ROJAS Lhynn Virginia**, de la investigación titulada; **“ELABORACION DE ABONO LIQUIDO (BIOL) MEDIANTE BIODIGESTOR APARTIR DE VISCERAS DE POLLO Y PESCADO DE LA ZONA METROPOLITANA DE HUANUCO, HUANUCO 2022”**, Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 19 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Anti plagio Turnitin. Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 29 de mayo del 2023

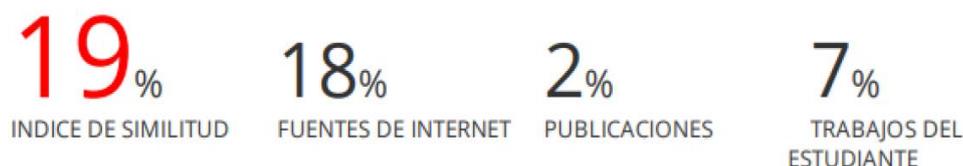
Mg. Perfecta Sofía Valdivia Martel

DNI N° 43616954

Código Orcid N° 0000-0002-7194-371

repositorio

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	bibliotecas.unsa.edu.pe Fuente de Internet	



Mg. Perfecta Sofía Valdivia Martel

DNI N° 43616954

Código Orcid N° 0000-0002-7194-371

DEDICATORIA

A Dios, por la vida, por las bendiciones, retos y oportunidades.

A mi amada madre Virgilia Teodora Rojas Rosales que está en el cielo, agradecerle infinitamente por dejarme lo mejor del mundo sus enseñanzas, sus consejos y su bendición.

A mi amado padre Gilmer Guimo Salas Díaz por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional.

A mis hermanos Antoly Salas Rojas y James Salas Rojas, por brindarme su cariño, apoyo y confianza.

Esto es posible gracias a ustedes.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios que me dio una familia maravillosa que siempre creyó en mí y fue un ejemplo de superación, humildad y sacrificio.

Al Ing. Milton Edwin Morales Aquino, quien me dio confianza y me apoyó hasta que alcancé la meta final.

A toda mi familia y amigos que siempre me han animado y apoyado.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPITULO I.....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	15
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	15
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.6.1. VIABILIDAD EN RECURSOS TEÓRICOS.....	17
1.6.2. VIABILIDAD EN RECURSOS FINANCIEROS.....	17
1.6.3. VIABILIDAD EN RECURSO METODOLÓGICOS.....	17
CAPITULO II.....	18
MARCO TEORICO.....	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	18
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	20
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	23
2.2. BASES TEÓRICAS.....	25
2.2.1. ABONOS ORGÁNICOS.....	25
2.2.2. DIGESTIÓN O FERMENTACIÓN ANAERÓBICA.....	26

2.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA DIGESTIÓN ANAERÓBICA	27
2.2.4. BIODIGESTOR.....	28
2.2.5. BIOL.....	28
2.2.6. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOL.....	29
2.2.7. APLICACIONES DEL BIOL	30
2.2.8. PROPIEDADES DEL BIOL.....	31
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	34
2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	35
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	35
2.5. SISTEMA DE VARIABLES.....	35
2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	35
2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE	35
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	36
CAPITULO III.....	37
MARCO METODOLOGICO.....	37
3.1. TIPO DE ESTUDIO	37
3.1.1. ENFOQUE	37
3.1.2. ALCANCE O NIVEL.....	37
3.1.3. DISEÑO	37
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	39
3.2.1. POBLACIÓN	39
3.2.2. MUESTRA	40
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS... 40	
3.3.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
.....	40
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA	
INFORMACIÓN.....	41
3.4.1. TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE	
LA INFORMACIÓN	41
3.4.2. DISEÑO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN	42
3.4.3. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	43
CAPITULO IV.....	44
RESULTADOS.....	44
4.1. ANALISIS DESCRIPTIVO	44

4.2. ANALISIS INFERENCIAL.....	49
CAPITULO V.....	56
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	56
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	63
ANEXOS.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz del Diseño Experimental	39
Tabla 2 Cuadro de coordenadas de la población en estudio	39
Tabla 3 Ficha técnica del instrumento	40
Tabla 4 Parámetro físico del biol elaborado a partir de víscera de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	44
Tabla 5 Parámetros químicos del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	46
Tabla 6 Parámetros físicos según tratamiento del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	47
Tabla 7 Parámetros químicos según tratamiento del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	48
Tabla 8 Producción del biol de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	49
Tabla 9 Analisis de varianza del Ph en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.....	49
Tabla 10 Analisis de varianza de conductividad electrica en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	50
Tabla 11 Analisis de varianza de la humedad en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	50
Tabla 12 Analisis de varianza de la materia organica en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	51
Tabla 13 Analisis de varianza del nitrógeno en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	51
Tabla 14 Analisis de varianza del calcio en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	52
Tabla 15 Analisis de varianza del magnesio en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	52
Tabla 16 Analisis de varianza del sodio en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.....	53

Tabla 17 Analisis de varianza del potasio en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	53
Tabla 18 Analisis de varianza del zinc en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.....	54
Tabla 19 Analisis de varianza del zinc en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.....	54
Tabla 20 Analisis de varianza del cobre en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	55
Tabla 21 Analisis de varianza del manganeso en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de elaboración del BIOL	41
Figura 2 Biodigestor	42
Figura 3 Parámetros físicos del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	45
Figura 4 Parámetros químicos del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	46
Figura 5 Parámetros físicos según tratamiento del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	47
Figura 6 Parámetros químicos según tratamiento del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco	48

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo elaborar abono líquido (biol) con parámetros de calidad mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco. Siendo un estudio experimental, aplicado y longitudinal, con enfoque cuantitativo y diseño experimental la población consistió en todos los desechos viscerales de peces y pollos desovados en zona metropolitana de Huánuco durante el mes. Aplicando el biodigestor de 50/50 y 25/75 en 10 muestras. Obteniendo como resultado que hubo diferencias significativas en materias orgánicas mayor en el tratamiento B (materias orgánicas y agua de 25/75). En los parámetros químicos se encontró diferencias en el hierro y zinc siendo mayor en el tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50), realizado el análisis de varianza se obtiene significancia en el zinc con un p-valor $< 0,05$ (0,01) y $t = -0,263$ y hierro p-valor $< 0,05$ (0,024) $t = -2,773$. Se concluye que la producción biol mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado en el tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) produjo 6000 ml y en el tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75) 5000 ml.

Palabras claves: Elaboración, abono, líquido, vísceras, pollo, pescado, zona.

ABSTRACT

The objective of this study is to prepare liquid fertilizer (biol) with quality parameters through a biodigester from chicken and fish viscera from the Huánuco metropolitan area. Being an experimental, applied and longitudinal study, with a quantitative approach and experimental design, the population is made up of the total amount of waste from fish and chicken viscera that is generated in the metropolitan area of Huánuco during the month. Applying the biodigester of 50/50 and 25/75 in 10 samples. Obtaining as a result that there were significant differences in organic matter being higher in treatment B (organic matter/water of 25/75). In the chemical parameters, differences in iron and zinc were found, being greater in treatment A (organic matter/water of 50/50), after performing the analysis of variance, significance was obtained in zinc with a p-value < 0.05 (0.01) and $t = -0.263$ and iron p-value < 0.05 (0.024) $t = -2.773$. Coming to the conclusion that the production of biol by biodigester from chicken and fish viscera in treatment A (organic matter / water of 50/50) produced 6000 ml and in treatment B (organic matter / water of 25/75) 5000 ml.

Keywords: Elaboration, fertilizer, liquid, viscera, chicken, fish, area.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas se ven afectados a medida que se desarrolla la sociedad. Una fuente importante de contaminación ambiental son los desechos de varios procesos industriales. La pesca y la acuicultura son muy conscientes de esta situación. Una forma de utilizar estos desechos es resolver problemas como el agotamiento de las tierras agrícolas reutilizándolos.

Actualmente existe tecnología para tratar este tipo de residuo generado, como el compostaje, las lagunas oxidativas y biodigestores anaeróbicos. Con esta tecnología de punta, residuo y producto energético como biogás y fertilizante orgánico, biosoles y bioles, y es una alternativa económica y ambiental viable para la gestión de estos residuos.

Diversos estudios han demostrado que los fertilizantes orgánicos elaborados a partir de desechos orgánicos y desechos industriales son efectivos para resolver problema de desertificación de las tierras de cultivo debido al uso de fertilizante químico.

Por esta razón, los fertilizantes de despojos de pescado y aves son excelentes alternativas. Esto se debe a que alrededor del 60 % de la parte comestible del pescado, o alrededor del 40 % (tripa, cabeza, cola y aleta), no se procesa en el medio ambiente. Descartar, lo que lleva a la contaminación local.

La tripa de pescado contiene aproximadamente ceniza 4,45%, carbono 14,24%, nitrógeno 3,9%, materia orgánica total 31,83%, magnesio 0,5%. Las materias primas utilizadas no son costosas, los costos de producir fertilizantes orgánicos a partir de tripas de pescados no es muy alto no requiere uso de tecnologías avanzadas para la producción.

Por ello, estudio titulado “ELABORACION DE ABONO LIQUIDO (BIOL) MEDIANTE BIODIGESTOR APARTIR DE VISCERAS DE POLLO Y PESCADO DE LA ZONA METROPOLITANA DE HUANUCO, HUANUCO 2022”; se realizó con el objetivo de Elaborar abono líquido (biol) con

parámetros de calidad mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.

Teniendo esto en cuenta, el estudio se dividió en seis capítulos. El capítulo I implica preguntas de investigación, objetivo, justificación, limitación y viabilidades.

El capítulo dos presenta un marco teórico, incluidos los antecedentes de la pregunta de investigación., la base teórica que sustenta los temas mencionados anteriormente, las definiciones de los conceptos, los supuestos, las variables y su operacionalización.

El capítulo tres cubre los métodos de investigación general, incluidos los tipos de estudio, los métodos de investigación, las poblaciones y muestras, la recopilación de datos y las técnicas analíticas.

El capítulo cuatro presenta los hallazgos y sus respectivas prueba de hipótesis, el capítulo cinco analiza los resultados, conclusiones y recomendaciones. También incluye información bibliográfica y anexos.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El principal problema del mundo son las crisis ambientales. Los residuos sólidos son un problema difícil la falta de conciencia ambiental, hábitos de reciclaje y creatividad para convertir los residuos en un producto útil para la sociedad. (Clavo, 2007).

Por otro lado, el uso continuo fertilizante químico, urea y biocida degrada los suelos y los ecosistemas primarios y reduce la humedad del suelo, por lo que cada vez se necesitarán más fertilizantes químicos para lograr el mismo rendimiento. El uso de fertilizante orgánico regenera la tierra los cultivos con minerales esenciales que restauran la hidratación. (Barrios, 2001).

En consecuencia, nuestro país, la avicultura es el sector más importante de la economía porque satisface las necesidades proteicas de la población y da cabida a mayores volúmenes de producción. Este aumento se produce en grandes cantidades residuos orgánicos que son manejados inadecuadamente y sin una reutilización o transformación en otro producto (Flores y Dreifuss, 2012).

Ahora si hablamos de la problemática de residuos orgánicos de pescado y pollos generados en el Perú muestra que la gestión de residuos orgánicos en la industria avícola es el inadecuado y estos residuo orgánico consistente, entre otras cosas, en intestino, piel, cola, cabeza, espina, etc. otras partes que no sirven para su uso comercial. Estos restos se consideran subproductos y gran parte son desechados sin aprovechamiento alguno.

En el distrito de Huánuco y sobre todo en la zona metropolitana donde se ubican los lugares donde se benefician (matan) los pollos, y se comercializan los pescados tienen malas prácticas de gestión de residuos y, a menudo, se vierten directamente en el suelo o en alcantarillas de la ciudad donde quedan expuestos al aire libre y apestan. Asimismo, al descomponerse

produce diversos patógenos y microbios que pueden ser amenaza para la salud humana más vulnerables de la región.

Por lo tanto, se plantea la siguiente investigación con el fin de ELABORAR ABONO LIQUIDO (BIOL) CON VISCERA DE POLLO Y PESCADO EN LA ZONA METROPOLITANA HUANUCO, 2022.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo fabricar abono líquido (biol) con parámetros de calidad mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuáles son las características físico- químicas del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco?
- ¿Cuál es la cantidad de producción del biol de vísceras de pollo y pescado con la relación materia orgánica/agua de 50/50?
- ¿Cuál es la cantidad de producción del biol de vísceras de pollo y pescado con la relación materia orgánica/agua de 25/75?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar abono líquido (biol) con parámetros de calidad mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las características físico- químicas del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.
- Evaluar la cantidad y calidad de producción del biol de vísceras de pollo y pescado con la relación materia orgánica/agua de 50/50.
- Evaluar la cantidad y calidad de producción del biol de vísceras de pollo y pescado con la relación materia orgánica/agua de 25/75

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El abono elaborado con materia orgánica de ave o tripas del pescado es una buena opción, ya que el pescado es comestible en un 60 %. Esto significa que aproximadamente el 40% (tripa, cabezas, cola, aleta) y las entrañas del pollo no están procesadas. Se mezcla con el medio ambiente y causa contaminación ambiental.

El intestino contiene aproximadamente ceniza 4,45%, C 14,24%; N 3,9%; Mg 0,5%; materia orgánica total 31,83%. Las materias primas utilizadas no son costosas, producir fertilizante orgánico a partir de desperdicio de pescado y pollo es económico y no requiere uso de tecnología avanzada para producción.

De acuerdo a lo descrito la siguiente investigación se ve justificada ya que aporta a la mejora de un problema ambiental latente que es la contaminación por residuos sólidos en este caso residuos orgánicos, el cual va ser transformado en un abono orgánico líquido que puede ser usado en diferentes actividades de la agricultura.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Limitación identificada en el estudio es el coste económico de analizar los parámetros establecidos., otra limitación que se puede tomar es la actual situación que se está viviendo la pandemia que limita el libre tránsito y las

posibilidades del desplazamiento para el muestreo y el tema de la bioseguridad.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. VIABILIDAD EN RECURSOS TEÓRICOS

Es teóricamente sólido porque está basado en fundamento conceptual, que se mencionan y se citan en el marco teórico del trabajo

1.6.2. VIABILIDAD EN RECURSOS FINANCIEROS

Desafía las limitaciones descritas porque es económicamente viable y los recursos financieros que se requiere para realizar una investigación es responsabilidad de investigadores.

1.6.3. VIABILIDAD EN RECURSO METODOLÓGICOS

El problema más apremiante en la ciudad de Huánuco, es manejo inadecuado de los residuos orgánico, (víscera de pollo y pescado). Estos son subproductos y gran parte de ellos no tienen ningún aprovechamiento. El producto debe ser concentrado, hidrolizado y homogeneizado mediante tecnología, y debe ser producido mediante la concentración de enzimas específicas en una solución estable en sustitución de fertilizantes sintéticos y fertilizantes químicos. Esto reduce los costos de producción y da como resultado una calidad superior debido a su alto contenido de nutriente

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Jiménez (2016). En su trabajo titulado “Preparación de fertilizante orgánico líquido fermentado (Bio) a partir de intestinos de trucha arcoíris, Piscícola, Tufiño”, Ecuador” cuyo objetivo fue promover el uso de fertilizante orgánico agrícola y reducir el problema ambiental, produciendo un abono orgánico líquido fermentado (biol) de intestinos de truchas arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) provenientes de piscifactorías del Municipio Tufiño, Cantón Turcan, Provincia Calchi.

Cuya metodología comienza con la recolección de materias primas y pasa por una fase de digestión anaerobia de 88 días. Al final del proceso de fermentación, continúa el envasado, sellado, etiquetado y almacenamiento con el fin de obtener un producto orgánico con el valor nutricional adecuado, se experimentó con 6 tratamientos con 3 repeticiones.

De acuerdo a los resultados obtenidos menciona que el factor A representa el porcentaje de tripa de trucha arcoíris en la tercera etapa y el factor B representa el tipo de microbio en la segunda etapa. Siguiendo el ajuste factorial A*B 1, método T2 elaborado con 30 pulgadas de tripa de trucha arcoíris y 55.7 pulgadas el agua y los microorganismos de alta eficiencia del bosque de Arrayanes fueron considerados los mejores en cuanto a calidad de nutrientes con niveles de 0.28% N, 1.8K, 0.017% P, Ca 1.6%, 0,021 S; 4308 ppm de manganeso, 3,31 ppm, Fe, 123 ppm de Mg, 2.23 ppm Cu, 4.56 ppm Zn y 1.48 ppm B. Se concluye tener un pH semi-neutro de 6.7. Conductividad media del agua salada 11,04 mS/cm y la recuperación de fracción líquida (biol) es de 89,74%. Al final determinamos el precio del litro de tripas de trucha Biol es de 0,98. (Jimenez, 2016).

Pérez y Peña (2016). En su estudio titulado "Preparación de biooles y determinación de sus propiedades fisicoquímicas", el estudio investigó diferentes tipos de bioles y diversos bioestimulantes para su uso como bioestimulantes líquidos para su uso en la producción de hortalizas, con el objetivo de preparar parámetros fisicoquímicos adecuados.

La metodología establece que se elabora a partir de una mezcla de tres tipos de estiércol; de vaca, cúnicola, ovejo, residuos de neem y frutos de banano. Obtenemos resultados cuando se realizan diversas mediciones fisicoquímicas en biol valor de pH, conductividad macro y micro nutriente más importante para la planta.

Se ha observado que los biol producidos son inconsistentes con respecto al pH, la conductividad, el contenido de macro y micronutrientes, dependiendo de las materias primas utilizadas. Los biooles, O1, O2, O3 y C1 contienen el mayor contenido de potasio y amonio, mientras que V1, C3, O2 y O3 se destacan por tener el mayor contenido de P. Concluyen que el biol producido con excremento de conejo y oveja tiene un pH ácido más bajos y son más adecuados para la aplicación foliar de hortalizas que los producidos a partir de estiércol de vaca. El biol tiene la conductividad eléctrica más baja. (Perez y Peña, 2016).

Montesinos (2016). Ecuador en su investigación titulada "Uso de lixiviados de materia orgánica de la producción de sustancias orgánicas comercializadas y su valoración como abono para pastos" producción de bioles y uso como fertilizante en el contexto de la agroecología. Porque ayuda a mejorar el suelo y evita el uso de elementos químicos que provocan muchos tipos de daños.

La metodología que se usó en la investigación fue que La elaboración a nivel de campo y la aplicación directa se realizaron sobre raigrás, la gramínea forrajera más utilizada en la región. El raygrás es una fuente esencial de alimento para el ganado lechero. Sobre todo, nos esforzamos por llevar el cambio a los agricultores proponiendo mejoras en la calidad de los pastos naturales con fertilizantes orgánicos.

Los resultados muestran que se crearon dos bioles con estiércol de caballo, pollo, alfalfa y base de melaza y otro que con estiércol de vaca, leche, ceniza y melaza el fondo del exudado. Cada Biol aplica a 8 m² de pastizal con repeticiones de 5, 10 y 20 galones de Biol.

La evaluación del trabajo revela diferencias importantes en la aplicación de biols. El crecimiento del césped fue satisfactorio con ambas preparaciones, con un crecimiento mayor que donde no se aplicó y, lo que es más importante, no hubo daños en el suelo. Y concluye que los experimentos de biol desarrollados con estiércol de pollo, caballo, alfalfa y melaza demostró la aplicación de 10 litros de biol en un área de 8 m² dieron como resultado un mayor desarrollo de pasto que 20 litros de aplicación final.

Debido a que las concentraciones más altas de bioles pueden afectar el desarrollo para la aplicación de 5 litros con exceso de ácido orgánico y DBO₅ y el control, los resultados fueron menores, lo que indica que se requieren concentraciones más altas para una activación óptima del desarrollo vegetal. Sin embargo, el análisis estadístico observó que solo 10 GL/lote fue significativamente mejor que un control, no significativamente diferente de 5 y 20 gl/parcela (Montesinos, 2016).

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Zanabria (2019). En estudio titulado " Calidad de la evaluación estiércol de cuyes, segunda y tercera generación se producen en un tanque de biofermentación instalado en el laboratorio de la UNALM" Lima. El objetivo fue evaluar calidad de abonos orgánicos y fertilizantes minerales orgánicos. Estos se fabricaron en forma líquida a partir de estiércol de cuy y el método utilizado fue un proceso continuo. La primera de las fermentaciones anaeróbicas en los biofermentadores instalados en Instituto de desarrollo regional Don Germain (Biol I-G), la segunda de las fermentaciones lácticas denominadas Biol II-G, esta última mezclada con el abono artificial nitrato de amonio porcentaje de estabilización, (Biol III-G), estos procesos finales se encuentran en el Laboratorio de Biotecnología Ambiental - Biorremediación, Departamento de Biología,

Facultad de Ciencias. Los resultados obtenidos indican que el valor nutricional, principalmente macronutrientes, aumenta con la aplicación del tratamiento.

El metal pesado también aumenta su concentración, pero ninguno supera el límite máximo permisible para fertilizante orgánico Asimismo, los resultados microbiológicos de Biol II-G muestran valor por debajo de 3 NMP/mL, lo que sugiere la presencia de microorganismos patógenos porque Biol II-G y III-G son fertilizantes inofensivos.

Para completar los estudios de fitotoxicidad, los resultados mostraron dosis altas (p. ej., Biol III-G diluido al 1 %) inhibían dosis óptima de Biol I-G para la germinación de semillas y el crecimiento de plantas fueron 0.01% y 1% para Biol II-G. La dosis según el índice de germinación, lo mejor es 0.1%, Biol III-G 0.001% (90.17, 91.99 y 91.53%).

Y el estiércol líquido derivado del estiércol de cuy es una importante fuente de nutrientes para las plantas, cuando se tratan aumentan su valor de nutrición (macronutrientes, elementos menores, micronutrientes), inicialmente Biol IG concluye la fermentación anaeróbica de los productos tiene lugar en estiércol de cobayo, el segundo Biol II-G es producido de la fermentación láctica por el consorcio microbiano B-Lac y tercero la producción de Biol III-G, mezcladas con fertilizantes sintéticos de nitrato de amonio. (Zanabria, 2019).

Delgado. (2018). En su estudio titulado “Refinamiento de fertilizantes orgánicos de intestino de pescado para cultivos agrícolas en Arequipa”, el cual tuvo como objetivo desarrollar fertilizantes orgánicos de intestino de pescado para cultivos agrícolas para lograr esta investigación, mediante esta metodología determinamos las cantidades adecuadas de tripas, levadura, agua y la temperatura del pH correcto del biofermentador los tipos de tripas utilizadas para producir fertilizantes orgánicos.

Se mezclaron dos tipo de menudencia (trucha y jurel) fueron de 75%, 65% y 50%, respectivamente, y la proporción de agua fue de 25%,

35% y 50%, respectivamente, el abono orgánico y se investigó. Los resultados demostraron que los tres porcentajes de adición de levadura, a saber, 0,6 %, 0,7 % y 0,8 %, eran iguales. El mejor resultado fue 75% tripa y 25% agua con un porcentaje de levadura de 0,7.

Para las adiciones de azúcar y fertilizantes se consideraron proporciones de 3% y 3,5% del peso total de la mezcla, las cuales fueron iguales para todas las unidades de investigación. Luego de sellar la unidad de prueba, se iniciaron 90 días de fermentación anaeróbica, se pesó y embolsó el abono orgánico y se realizó el análisis químico requerido para determinar el contenido en fósforo, potasio y nitrógeno.

Concluyen que se evaluó la efectividad de fertilizantes orgánico elaborado a base de tripas de pescado en comparación con fertilizantes comerciales o convencionales, fertilizantes de tripas de jurel, fertilizantes de tripas de trucha, fertilizantes y urea aplicado a semilla de lechuga y rábano y observaron tiempo de germinación y el tamaño alcanzado por las plantaciones. (Delgado, 2018).

Flórez (Lima, 2017). En un estudio titulado “Refinamiento biofertilizante líquido a partir de subproducto de procesamiento de truchas (*Oncorhynchus clarkii*) utilizó subproductos de truchas para producir biofertilizantes líquidos y convertir los productos en biofertilizantes físico y destinado a ser modificado químicamente.

La metodología utilizada consistió en los siguientes pasos: recepción de tripa de trucha - trituración - mezcla - hidrólisis enzimática de 0,33% (p/v) y proteasas a 60 °C - no incubación a 85 °C por 20 min Activación - tamizado - 10% melaza mixta (p/p), bio lac al 10 % (p/p) e hidrolizados al 80% - incubación a 40 °C durante 5 días - colado y embotellado.

Como resultado, se encontró que los contenidos de N, P y K, son 12057 mg/l, 953 mg/l y 230 mg/l respectivamente, por otro lado, los contenidos totales de aminoácidos y proteínas fueron de 3,8 g/100 gy 6,2 g/100 g, respectivamente. Los fertilizantes orgánicos estaban libres de

coliforme total, coliforme fecal, *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*.

A continuación, se ensayó la toxicidad de las semillas de lechuga y se determinó un índice de germinación y se evaluaron las concentraciones de fertilizante orgánico: 100%, 10%, 1%, 0,1%, 0,01% y 0,001%. Concentración de 0,1 a 0,001% de sustancia no tóxica. Luego concluye que la hidrólisis enzimática seguida de fermentación homoláctica puede producir un fertilizante orgánico líquido de despojos de truchas (*Oncorhynchus clarkii*). (Florez, 2017).

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Concha, (2019). En su estudio "Microorganismos y su caracterización en bios preparados a partir tripas de "trucha manchada" (*Oncorhynchus clarkii*). San Pedro de Carpish – Huánuco el objetivo del estudio fue identificar los microorganismos presentes en truchas arcoíris y su caracterización.

El estudio comienza con la recopilación de material sometido al ciclo de digestión anaeróbica de 90 días. Al finalizar la biofermentación, comenzamos determinar parámetros para identificar y caracterizar los microorganismos físico-químicos para el mejor tratamiento y los costos de producción por litro.

Medidas estadísticas de variables estudiadas se probaron con tres repeticiones de control. El área de estudio se ajustó para evitar confusión por variables extrañas y para utilizar diseño de bloque al azar.

El organismo más recomendado T3 (42.85% víscera, 42.85% agua microorganismos altamente eficiencia de la granja San Pedro de Carpish), pH medio 6,6, materia seca 6,90%, humedad 93,10 %, N (base húmeda) 0,54 %, N (base seca) 7,96 %, P 0,36 g/L, Ca 449 mg/L, K 439 mg/L, Na 0,69 mg/L, Mg 53 mg/l, cobre 4,52 mg/l, hierro 1,67 mg/l, zinc 41 mg/l y manganeso 4,58 mg/l.

Se concluyó que se identificó como mejor tratamiento elaborado con 42,85% víscera de trucha arcoíris y 42,85% agua microbiana altamente efectivos de la granja San Pedro de Carpish, en el cual se encontraron *Bacillus spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Actinomycetes*, *Aspergillus*, *Penicillium sp.*; alta calidad nutricional, pH neutro 6.6. (Concha, 2019).

Alvarado (2018) en su investigación titulada “Su propósito fue producir materia orgánica a partir del estiércol de pollo y vaca. La metodología para esto fue determinar calidad Biol, que se elabora a partir de excremento de pollo y vaca. Se siguió el siguiente esquema: Producción biológica a partir de estiércol de pollo y vaca, caracterización fisicoquímica de biol de estiércol de pollo y vaca, análisis microbiológico de biol de estiércol de pollo y vaca, estipulando índice de germinación de semilla de *Lepidium sativum*. (mastuerzo).

Se obtuvieron los siguientes resultados se elaboró Biol de estiércol de pollo y vaca en digestión anaeróbica apropiada por 30 días estándares físicos y químicos medidos estaban en el rango óptimo.

Cabe destacar la bajada de pH en los dos tratamientos. Esto se debe a que se confirmó la descomposición de la materia orgánica. Esto significa que su reducción ayuda a eliminar microorganismo patógeno. Número de coliforme total y fecal en ambos organismos obtenidos se redujeron significativamente sin ningún tratamiento previo.

Concluyeron que el índice de germinación de semillas de *Lepidium sativum*, siendo los tratamientos con estiércol de pollo los que arrojaron el mayor porcentaje a una dosis del 5% y para biol de vaca, la dosis del 10% arrojó el mayor índice de germinación. (Alvarado, 2018).

Noreña (2018), en su trabajo titulado “Evaluación de producción de heces de cuy y aguas residuales de productos Biol por Biodigestor Semicontinuo, Matadero Municipal Granja Montero Huánuco – 2017”. El objetivo fue evaluar el parámetro físico y químico de (*Cavia porcellus*) de la granja Montero con aguas residuales del matadero de la ciudad de Huánuco, por biodigestor semicontinuo corrido Diciembre de 2017, a

Marzo de 2018. En (CITAEC), parte de la Escuela ingeniería ambiental en el campus universitario en la Esperanza Huánuco.

La metodología utilizada, en caso de implementarse, fue puramente experimental. Tres réplicas homogeneizando las variables de intervención en cada nivel de evaluación.

Para estadística paramétrica Se utilizó la prueba de Tuckey al 95% de nivel de confianza y la prueba de Kruskal-Wallis para las estadísticas no paramétricas el análisis proximal se obtuvo los siguientes resultados: MS: 4,84 %, H: 95,16 %, CBH: 0,92 %, MOBH: 3,92 %, NBH: 0,11 %, NBS: 8,78 %, sin diferencia estadística.

Lo mismo es ciertos parámetros físicos, la temperatura interna no mostró diferencias estadísticas significativas, pero parámetros como el pH, la temperatura ambiente, los sólidos disueltos totales y la conductividad mostró diferencias estadísticas significativas.

En términos de parámetros químicos, no encontraron diferencias estadísticamente significativas. P₂O₅, K, Cu, Fe, Zn, Mn. No aplicable para parámetros Ca, Na, Mg. Se llegó a la conclusión de que se puede utilizar como ingrediente foliar en la agricultura. (Noreña, 2018).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. ABONOS ORGÁNICOS

El fertilizante orgánico es una sustancia de origen natural, a diferencia del fertilizante de la industria sintética. La calidad del fertilizante orgánico depende de materias primas y proceso de fabricación.

Clasificado en base al potencial de vida, sin análisis químicos. La agricultura ecológica no puede existir sin materias orgánicas sistemas de producciones. Asimismo, la agricultura sostenible ecuatorial no es posible sin fertilizantes orgánicos. (Megia, 2001).

- **Origen y forma de obtención de los abonos orgánicos**

Los orígenes del abono orgánico y su dinámica varían mucho según se trate de ecosistema natural con vegetación permanente o de ecosistema agrícola, pero la fuente original que entendemos por abono orgánico son los residuos o mezclas de origen animal o vegetal. (Farfan, 2002).

- **Como se obtienen los abonos orgánicos**

El fertilizante orgánico es un producto natural obtenidos de la de la composición de residuo orgánico que, aplicado correctamente al suelo, mejora la condición física, química y microbiológica. (INIAP, 2012).

- **Composición de los abonos orgánicos.**

La calidad del fertilizante orgánico es juzgada por la vitalidad más que por su contenido de nutriente medido químicamente. Fertilizantes orgánico están compuestos por una miríada de sustancias importantes como aminoácido, hormona, ácido (especialmente ácido húmico y fúlvico), enzima y agentes complejo, al igual que un organismo vivos, liberan nutrientes y son resistentes a la lluvia y la erosión. Las sustancias importantes se ignoran en el análisis químico y se reducen sólo nitrógeno, fósforo y potasio.

Los diversos elementos se dividen en elementos primarios y secundarios micro y macros.

- Oligoelementos: Fe, Zn, Mn, Mo, Bo, Cl, Cu, etc.

- Elementos constantes principales: N, P, K

- Macronutrientes secundarios: Ca, Mg, S, (2)

2.2.2. DIGESTIÓN O FERMENTACIÓN ANAERÓBICA

Es la biodegradación de sustratos orgánicos ya veces inorgánicos por un complejo consorcio de microorganismos si no hay una fuente de

oxígeno en el proceso, la materia orgánica se convierte metano, dióxido de carbono y biomasa. La materia orgánica se puede descomponer en biogás, y se puede utilizar como fuente de electricidad. Aproximadamente, 90% de la energía puede estar en la materia orgánica utilizar para hacer crecer las células. El 10% la energía restante se pierde en forma de calor y el 90% restante se convierte en amonio y fosfato (dos nutrientes en nitrógeno). (Parra, 2010).

2.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA DIGESTIÓN ANAERÓBICA

Es un proceso de biodegradación complejo en el que parte de la materia orgánica del sustrato (residuos animales y vegetales) se convierte en biogás por un consorcio bacteriano. Es una mezcla de dióxido de carbono, metano y oxígeno o sus precursores o completamente inhibidos. (Varnero, 2011).

- **Temperatura:** como muchos otros sistemas biológicos, los procesos anaeróbicos dependen en gran medida la temperatura, la cinética del proceso biológico, la tasa de crecimiento del microorganismo implicado. Conocer este parámetro es muy importante para determinar el tiempo de fermentación y el tiempo de residencia hidráulica de las materias orgánicas.
- **Valor de pH:** En varias fases de digestión, el pH fluctúa entre 6,0 y 8,0. Una caída en el valor del pH por debajo de 6,0 puede indicar una concentración de ácido graso volátil es demasiado alta, lo que inhibe la metanogénesis. El valor de pH óptimo para cultivos mixtos es de 6,8 a 7, idealmente un valor de pH neutro. (Scriban, 1985).
- **Potencial de oxidación-reducción:** Un estudio en cultivo puro mostró que los metanógenos sólo funcionan a un potencial de oxidación-reducción: -300 a -330 mV (Scriban, 1985). Por este motivo, se recomienda obviar la introducción de elemento oxidante para garantizar una estanqueidad especialmente buena.

- Nutriente e inhibidor: El carbono y el nitrógeno son la principal fuente de alimento para los metanógenos. El carbono es energía y el nitrógeno se utiliza para formar nuevas células. Esta bacteria utiliza treinta veces más carbono que nitrógeno, la proporción óptima de estos dos elementos las materias primas oscila entre 30:1 y 20:1 (Varnero, 2011).

2.2.4. BIODIGESTOR

Es un método que propicia un ambiente que favorece la descomposición de la materia orgánica en ausencia de oxígeno. Este fenómeno se denomina digestión anaeróbica. La descomposición es causada por bacterias que viven en el biodigestor, principalmente de excreciones frescas. Las bacterias comen materias orgánicas y producen biogás y fertilizantes como subproductos. Estos se denominan organismos líquidos y sólidos (MINAGRI, 2011).

2.2.5. BIOL

Fertilizante orgánico líquido que es el resultado de la descomposición de residuo animal y vegetal como el guano, rastrojo de cultivo por falta oxígeno contiene nutrientes que las plantas absorben haciéndolas más fuertes y tolerante a los biols. Fuente orgánica regulada por plantas que, a diferencia de los nutrientes, puede promover la bioactividad estimular el crecimiento de las plantas en pequeñas cantidades. Impacto en el rendimiento agrícola: formación de raíces (aumento y soporte de la base de la raíz), impacto de la hoja (alargamiento de la base de la hoja), mejora de la floración, vigor de la semilla y aumento de la germinación, todo lo cual afecta el rendimiento y conduce a un aumento significativo. (Barrios, 2001).

a) Ventajas del Biol

- No contamina suelos, aguas, aire ni las plantas.
- Fácil de preparar y adaptable a diferentes tipo de envases.

- Económico, producido en la misma parcela y utiliza materiales que se encuentran en la granja.
- Puede aumentar la producción.
- La aplicación oportuna rejuvenece las plantas dañadas por plaga, enfermedad, sequía, helada y granizo. Existen sustancias (fitohormona) que favorecen el crecimiento de las plantas.

b) Desventajas del Biol

- Sin insumos para la preparación
- La preparación es lenta, dura varios meses y depende de la temperatura por lo que la producción debe planificarse mucho antes de la temporada de siembra.
- El almacenamiento requiere sombreado de lo contrario, pierde su propiedad biológica y nutricional.
- Usar solo dentro de los 3 a 6 meses de la cosecha, de lo cual pierde sus propiedades.
- Se requiere mochila para la aplicación.
- Las malas prácticas a la hora de fumigar pueden quemar las plantas.

2.2.6. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOL

La bacteria fermenta la ausencia de aire (fermentaciones anaeróbicas) para producir biogás. El digestato está compuesto por materia orgánica e inorgánica sólida y agua (lo que hace que el digestato sea más fluido, una propiedad importante en el crecimiento de plantas biogás).

Los procesos de fermentación constan de tres etapas principales. En el primer paso, la hidrólisis, la bacteria fermentativa hidroliza el polímero, convirtiéndolo en ácidos orgánicos solubles por fermentación.

En el segundo paso, la acidificación, las bacterias acetogénicas metabolizan ácidos orgánicos complejos, acetato (CH_3COOH), dihidrógeno (H_2), dióxido de carbono (CO_2).

En la tercera etapa de metanización, las proteínas, carbohidratos, grasas, aminoácidos, alcoholes y ácidos grasos formados en la etapa anterior se convierte en metano, dióxido de carbono y amoníaco en la etapa final, y el material fermentado se vuelve más líquido (Silva, 2002).

Componentes químicos del Biol:

- Nitrógeno (%)
- Fósforo (%)
- Potasio (%)
- Calcio (%)
- Sulfato de zinc (%)
- Sulfato de magnesio (%)
- Sulfato de cobre (%)
- Cloruro de calcio (%)
- Sulfato de hierro (%)
- pH 3.59

2.2.7. APLICACIONES DEL BIOL

Las funciones biol varían según la especie y se dividen en tres tipos. Biocidas nutre las plantas y mejora la fertilidad de la tierra, mientras que Biol Foliar Fortalece nutriendo las plantas directamente, este último tiene mayores ventajas ya que promueve rendimiento y crecimiento de la planta.

El biol se puede utilizar en aplicaciones agrícolas de muchas plantas diferentes, ya sea de temporadas de crecimiento corto o largo, gramíneo, cultivos forrajeros, semillas de leguminosas, árboles frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y plantas ornamentales. (Aedes, 2006).

2.2.8. PROPIEDADES DEL BIOL

Está recomendado para todo tipo de suelo, especialmente aquellos que son bajos en materias orgánicas y desgastadas por la erosión, para ayudar a regenerar suelos aptos para la agricultura. (Dezuane, 1997).

- **Propiedad física:** Los fertilizantes orgánicos son de color más oscuro y por lo tanto absorben más radiación solar. Esto significa que el suelo se calentará y absorberá los nutrientes más fácilmente. Los fertilizantes orgánicos mejoran la estructura y la textura suelo, haciéndolo arcilloso ligero y arenoso denso mejora permeabilidad, porque afecta el drenaje y la aireación, reduce la erosión hídrica y eólica, aumenta la retención de agua lo que le permite absorber más agua al regar o llover mantiene el suelo hidratado durante períodos más largos en el verano.
- **Química:** El fertilizante orgánico aumenta la capacidad amortiguadora del suelo, reduciendo las fluctuaciones del pH. Además aumenta las capacidades de intercambios catiónicos del suelo, aumentando así la fertilidad.
- **Propiedad biológica:** El fertilizante orgánico favorece aireación, oxigenación del suelo y aumenta la actividad microbiana radicular y aeróbica. Dado que el fertilizante orgánico es la Fuente de energía para microorganismos de rápida multiplicación.

2.2.8.1. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA FORMACIÓN DEL BIOL

- **Temperatura:** Indica el aumento en la actividad microbiana de un fertilizante a partir de mezclar todos los ingredientes. Aproximadamente 12 horas después de que esté listo, el compost debería alcanzar la temperatura superior a los 50°C. Esta es una buena señal para pasar a otras etapas del proceso (Huyata, 2006).
- **Humedad interna en el digester biológico:** Humedad óptima para el proceso de fermentación más eficiente compost varía entre (50-60%) (en peso). Si la humedad es inferior a 40°, la descomposición aeróbica de las sustancias orgánicas que forman parte del compuesto es muy lenta. Por otro lado, cuando la humedad supera el 60%, el número de estomas anhidros se vuelve muy bajo, impidiendo oxidación en fermentación (Huyata, 2006).
- **Aireación:** Se requiere presencia de oxígeno, para que el proceso de fermentación aeróbica del fertilizante transcurra sin obstáculos, siempre que la concentración de oxígeno en los macroporos del fertilizante debe ser de al menos (5 y10) %. Sin embargo, si los poros son anaeróbicos debido al exceso de humedad, afectará la aireación del proceso, resultando en una mala calidad del producto (Huyata, 2006).
- **Relación de carbono a nitrógeno:** Relación ideal teórica para hacer fertilizante de fermentación rápida se estima en un 25-35%. Las proporciones más bajas conducen a mayores pérdidas de nitrógeno a través de la volatilización, las proporciones más altas retrasan la fermentación (Restrepo, 2007).
- **Relación orgánica/agua:** Contenido orgánico en relación al agua varía según el origen, pero dependiendo de la disponibilidad de materias primas se pueden tratar

concentraciones de 50-50 o 25-75 que es lo óptimo. Recomendamos usar 1/3 de orgánico y 2/3 de agua y siempre dejar 10-20 cm de espacio en la parte superior del recipiente (Restrepo, 2007).

- **Hidrógeno potencial (pH):** Para producir este fertilizante se requiere un cambio de pH de 6 a 7, que es el valor extremo que inhibe la actividad microbiana durante la degradación del material. El pH bajó a 5 en los primeros días debido a la producción de ácido orgánico. (INIA, 2008).
- **Conductividad (EC):** Se utiliza para calcular la agrupación de sales en una solución, pero no determina qué sales están presentes. EC se expresa en dS/m (anteriormente mmho/cm). Siempre que hablemos CE, necesitamos indicar si es agua de riego, aguas residuales o CE para solución de suelo. Para la CE de una solución de suelo, se debe informar estado de humedad del suelo. (Hujatá, 2006).
- **Aditivo:** La levadura es un microorganismo que sintetiza sustancia antibacteriana y beneficia y ayuda al crecimiento de planta a partir de bacteria fotosintética, materia orgánica y aminoácido y azúcar secretado por la raíz de la planta. La sustancia fisiológicamente activa, como la hormona y la enzima producida por la levadura, promueve división celular activa.
- Los microbios beneficiosos son combinaciones de microbios beneficiosos naturales que contiene organismo beneficioso de cuatro género principal: bacterias fotosintéticas, levaduras, bacterias del ácido láctico y bacterias fermentadoras (Huyata, 2006).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- a) **Cloruro de calcio:** Es una sal inorgánica de fórmula química CaCl_2 el cloruro de calcio es un compuesto no corrosivo con baja toxicidad. (Fink, 2009).
- b) **Biocida Biol:** Ayuda a combatir, neutralizar y controlar plaga y enfermedad que afecta el cultivo mientras nutre y estimula el desarrollo de la hoja, raíces y frutos. (Mosquera, 2010).
- c) **Melaza:** Es rica en potasio, calcio, magnesio y contiene oligoelementos, principalmente boro, fuente principal de energía de los microorganismos implicados en fermentación de abonos orgánicos y favorece la actividad de los microorganismos. (Moskra, 2010)
- d) **Fermentación:** Proceso de descomposición anaeróbica materias orgánicas por actividad microbiana operando en condición ambiental favorable. (Mamani, 2012)
- e) **Sulfato ferroso:** Existe en forma de sal o como un sólido cristalino azul verdoso. Cuando esta sustancia entra en contacto con el agua, forma una solución acuosa con un pH ácido. Estas propiedades permiten que este compuesto proporcione grandes cantidades de nutrientes, ayude a reducir las materias orgánicas y pH del suelo, mejore la estructura del suelo y promueva la producción. (Finck, 2009).
- f) **Sulfato de magnesio:** Proporciona Mg soluble de fácil absorción. También suministra azufre. El magnesio es muy importante por su alta participación en el proceso fotosintético, ya que es el elemento central de la molécula de clorofila que da a la planta su color verde. (Finck, 2009).

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Ha: Se Podrá Elaborar abono líquido (biol) de calidad mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.

Ho: No se Podrá Elaborar abono líquido (biol) de calidad mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado zona metropolitana Huánuco.

2.5. SISTEMA DE VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Vísceras de pollo y pescado

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Abono liquido (biol)

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Proyecto de tesis: “ELABORACION DE ABONO LIQUIDO (BIOL) DE VISCERAS DE POLLO Y PESCADO DE LA ZONA METROPOLITANA DE HUANUCO, HUANUCO 2022.”

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala
VARIABLE INDEPENDIENTE					
Biodigestor con vísceras de pollo y pescado	El proceso de descomposición se da en condiciones aeróbicas, es decir con presencia de oxígeno. El producto obtenido es un abono asimilable por las plantas	Definimos como la transformación de los residuos de pollo y pescado a que servirá de alimento al biodigestor para poder obtener un biol con buena concentración de nutrientes	Viseras de pollo y pescado	kg	nominal
			Tiempo	h	
			Volumen de mezcla	%	
VARIABLE DEPENDIENTE					
Abono liquido (biol)	Nos referimos con propiedades físico químicas que serán detectados mediante el análisis de cada biol obtenido y nos referimos acerca de la cantidad de nitrógeno, fósforo, sodio, potasio, magnesio y calcio que se mide en laboratorio.	Las propiedades física son aquellas características que se van medir sin que por ello se altere la estructura atómica, mientras que las propiedades químicas son aquellas características que resultan en un cambio en la estructura atómica	nitrógeno	%	nominal
			Fosforo	%	
			Potasio	%	
			Cloruro de calcio	%	
			Sulfato ferroso	%	
			Sulfato de magnesio	%	
			Ph		

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1. TIPO DE ESTUDIO

Se usaron los siguientes tipos de investigación según (Hernandez Sampieri, 2016):

Experimental: Porque el estudio se evaluara propiedades físicas y químicas de BIOL posterior a su elaboración.

Aplicada: Porque los resultados que se obtienen están encaminados a solucionar un problema social como es la inadecuada disposición de deyección de pescado y pollo en la zona metropolitana de Huánuco.

Longitudinal: se realizó más de una medición.

3.1.1. ENFOQUE

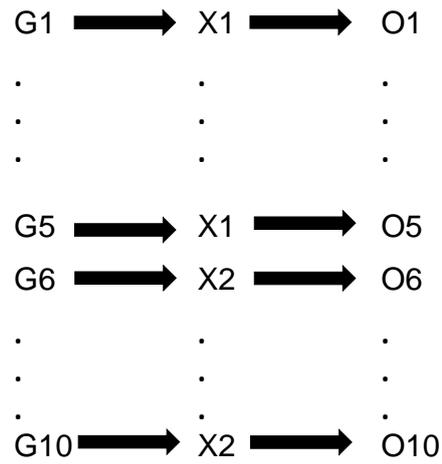
La investigación es cuantitativa porque se basa en medidas cuantitativas de calidad de Biol, la cual se sustenta en los fundamentos teóricos. (Hernández Sampieri, 2016)

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Esta investigación tiene alcance explicativo porque pretende averiguar por qué los hechos o fenómenos en la realidad tienen tal propiedad. (Hernández Sampieri, 2016)

3.1.3. DISEÑO

Diseño de investigación experimental utilizado (Hernández Samperi 2016)



G: vísceras de pollo y pescado

X1: aplicación de biodigestor 50/50

X2: aplicación de biodigestor 25/75

O: Biol

Un grupo de control no es aplicable porque el proceso anaeróbico debe contener muchos elementos para apoyar la fermentación.

Tabla 1
Matriz del Diseño Experimental

Tratamiento	Código	Composición mo/a
T1	A1	50/50
Día 89		Muestra 1
Día 91		Muestra 2
Día 93		Muestra 3
Día 95		Muestra 4
Día 97		Muestra 5
T2	A2	25/75
Día 89		Muestra 1
Día 91		Muestra 2
Día 93		Muestra 3
Día 95		Muestra 4
Día 97		Muestra 5

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población está compuesta por la cantidad total de pescado y tripas de pollo generado en zona metropolitana de Huánuco durante el mes.

Tabla 2
Cuadro de coordenadas de la población en estudio

puntos	Coordenadas UTM	
	este	norte
Punto 1	363644.02	8902137.90
Punto 2	364068.86	8901900.88
Punto 3	364438.05	8903067.17
Punto 4	363530.81	8902216.61

3.2.2. MUESTRA

La muestra fue tomada del contenido total de la población hasta completar el biodigestor que tendrá una capacidad para 50 kg total de desechos intestinales de pescado y pollo, de los cuales se tomaran muestras de Biol 5 muestras en 10 días (una muestra de biol por cada 2 días), para los dos tratamientos se tomara un total de 10 muestras.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó la observación como técnica de recolección de datos, y como herramienta se utilizó la guía observacional de los parámetros físicos y químicos de Biol.

Tabla 3
Ficha técnica del instrumento

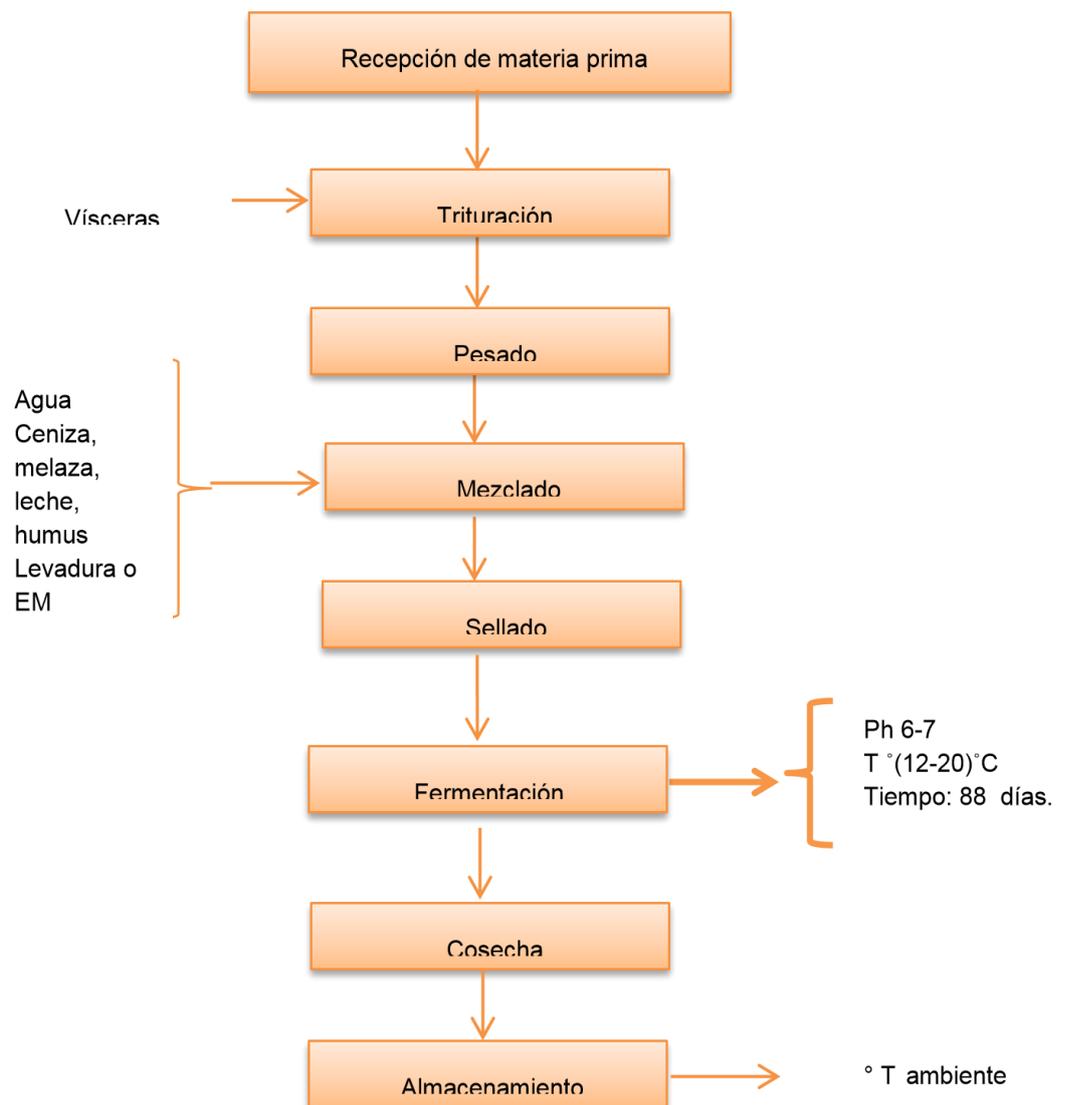
Nombre del instrumento	Guía de observación para parámetro físico y químico del biol.
Autor	Propio del investigador
Descripción del instrumento (objetivo del instrumento)	Conocer parámetro físico y químico del abono líquido (biol) a partir de víscera de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.
Estructura	Parámetros físicos Parámetros químicos
Momento de aplicación de los instrumentos	La aplicación del instrumento para la medición de los parámetros del biol. iniciará el día 89
Tiempo promedio de la aplicación	10 días

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.4.1. TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para recolectar la información se procedió de acuerdo al siguiente esquema:

Figura 1
Proceso de elaboración del BIOL

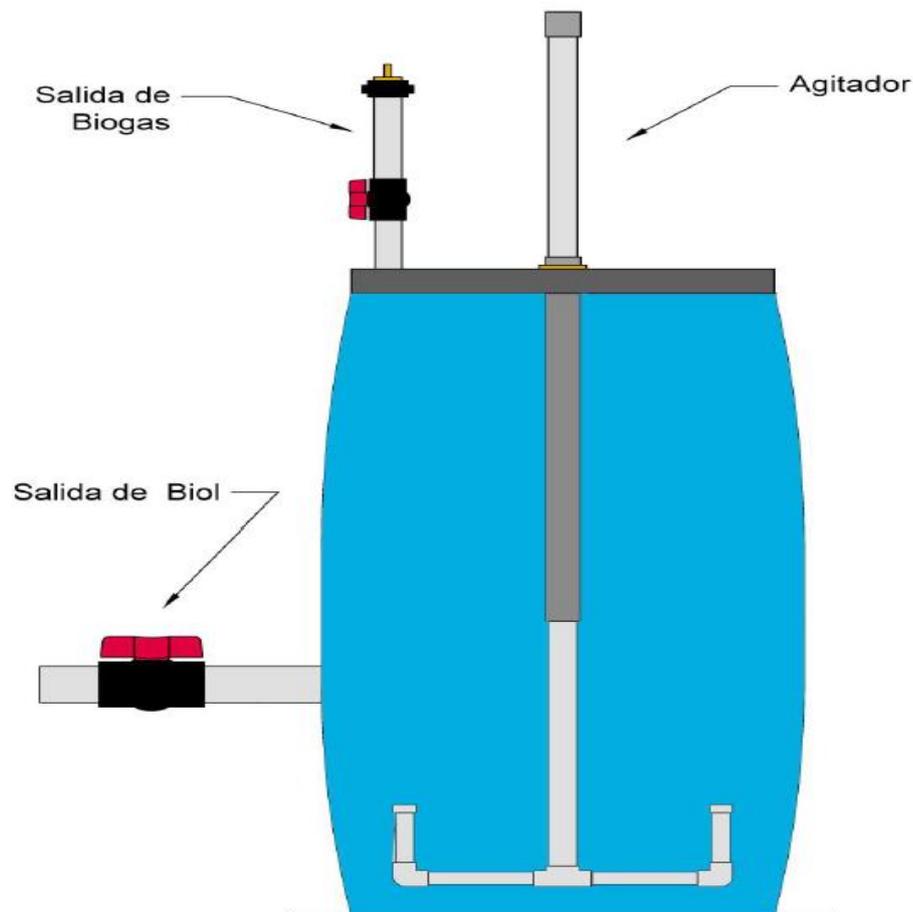


Nota: Tomado de Flórez, M. (2017). elaboración de biofertilizante líquido utilizando subproductos del procesamiento de trucha (*oncorhynchus mykiss*). Lima-Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina

3.4.2. DISEÑO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El diseño experimental para los dos tratamientos consta del siguiente biodigestor:

Figura 2
Biodigestor



Nota: tomado de Johanna Maribel Jiménez Mideros en su trabajo, la producción de abono orgánico líquido fermentado (Biol) a partir de intestinos de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) de una piscifactoría de la ciudad de Tufiño.”

- a) **Tratamiento 1:** Digestión anaeróbica en biodigestor para la producción de Biol con materias primas (materia orgánica víceras de pollo y pescado) con una relación materia orgánica agua de 50/50.
- b) **Tratamiento 2:** Digestión anaeróbica en biodigestor para la producción de Biol con materias primas (materia orgánica víceras de pollo y pescado) con una relación materia orgánica agua de 25/75.

3.4.3. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.4.3.1. ELABORACIÓN DE DATOS

- Validación de dato: Cada uno se valida por su calidad para asegurar que el resultado obtenido sean siempre fiable.
- Codificación de datos: Los resultados obtenidos se han convertido a código numérico.
- Procesamiento de datos: Son procesados manualmente a través de la creación de tablas matrices físicas y transformadas en bases de datos virtuales por el programa Excel 2016, y finalmente, el procesamiento de datos se realizó mediante el paquete estadístico IBM SSPS Versión 23.0 para Windows.
- Diseño de tabla de dato: A partir del resultado obtenido, resumimos los datos en tabla estadística.
- • Visualización de datos: Los datos obtenidos se muestran en tablas y figuras científicas.

➤ Análisis e interpretación de datos

Análisis descriptivo:

La característica de cada variable se encuadra según el tipo de variable. Las ilustraciones se utilizan para facilitar y apoyar la comprensión manteniendo los estímulos visuales simples y llamativos.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. ANALISIS DESCRIPTIVO

Tabla 4

Parámetro físico del biol elaborado a partir de víscera de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

Parametros fisicos	Media	SD	Mínimo	Máximo	Varianza
pH	4,74	,08	4,62	4,86	,01
Conductividad eléctrica	51,14	,53	50,50	51,82	,28
Humedad	86,69	1,74	81,89	87,81	3,01
Materia organica	61,70	5,81	45,58	65,61	33,71

La tabla 4 describe las características físicas del biol observando el promedio de las muestras siendo que el pH es de 4,7 con un mínimo de 4,62 y máximo de 4,86; en cuanto a la conductividad eléctrica la $X = 51,14$ mS/cm $SD = 0,53$ con un mínimo de 50,50 mS/cm y máximo de 51,82 mS/cm. Asimismo, la humedad con una $X = 86,69\%$ $SD = 1,74$ con un mínimo de 81,89% y máximo 87,81%. Finalmente, la materia orgánica con una $X = 61,70$ $SD = 5,81$ con un mínimo de 45,58 y máximo de 65,61.

Figura 3

Parámetros físicos del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

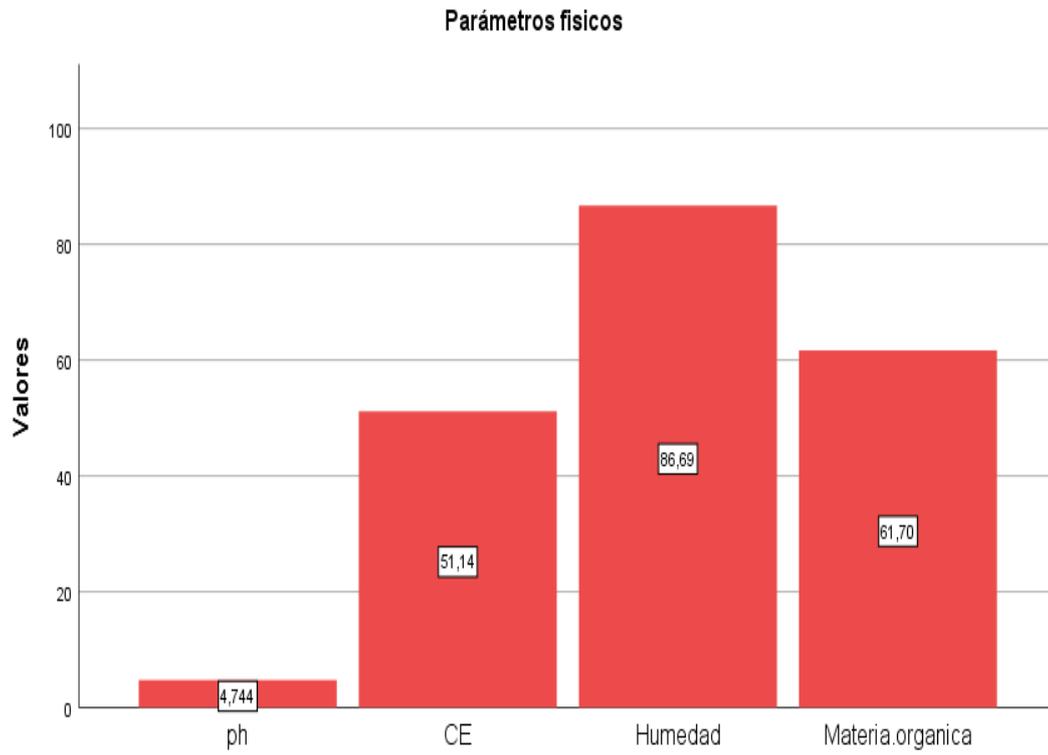


Tabla 5

Parámetros químicos del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

Parámetros químicos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Varianza
Nitrogeno	10,44	1,30	6,97	11,62	1,685
Calcio	,52	0,05	0,39	0,56	0,002
Magnesio	,06	0,008	0,05	0,08	0,000
Sodio	,09	0,009	0,07	0,10	0,000
Potasio	,61	0,088	0,42	0,70	0,008
Zinc	270,96	34,51	207,10	322,14	1191,1
Hierro	929,75	1208,9	116,43	2766,98	1461492,6
Cobre	15,42	2,39	13,07	20,91	5,734
Manganeso	400,60	57,14	305,33	467,33	3264,74

La Tabla 5 describe los parámetros químicos de biol observándose como promedio de las muestras siendo el nitrógeno con una $X= 10,44\%$ $SD= 1,30$; el calcio con una $X= 0,52\%$ y $SD= 0,05$; el magnesio con una $X= 0,06\%$ y $SD= 0,008$; el sodio con una $X= 0,09\%$ $SD= 0,009$; el potasio con una $X= 0,61\%$ $SD=0,088$; el zinc con una $X= 270,96$ ppm $SD= 34,51$; el hierro con una $X= 929,75$ ppm $SD= 1208,9$, el cobre con una $X= 15,42$ ppm $SD= 2,39$ y el manganeso con una $X= 400,60$ ppm y $SD= 57,14$.

Figura 4

Parámetros químicos del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

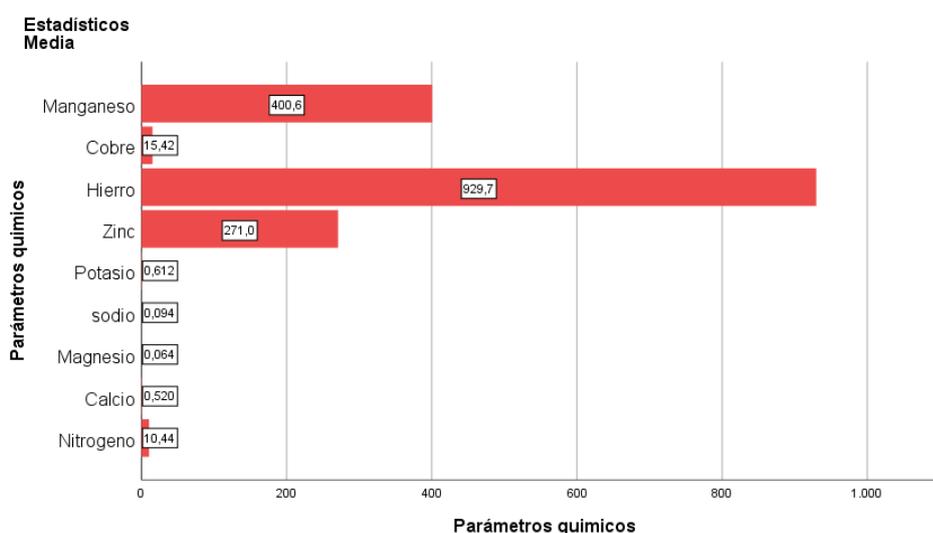


Tabla 6

Parámetros físicos según tratamiento del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

	TRATAMIENTO	
	Tratamiento A	Tratamiento B
	50/50	25/75
	Media	Media
Ph	4,75	4,74
CE	51,20	51,08
Humedad	86,13	87,25
Materia organica	59,54	63,85

La tabla 6 evalúa la calidad de la producción de biol en relación con parámetros físicos según tratamientos, obteniendo diferencias significativas en la materia orgánica siendo mayor en el tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75).

Figura 5

Parámetros físicos según tratamiento del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

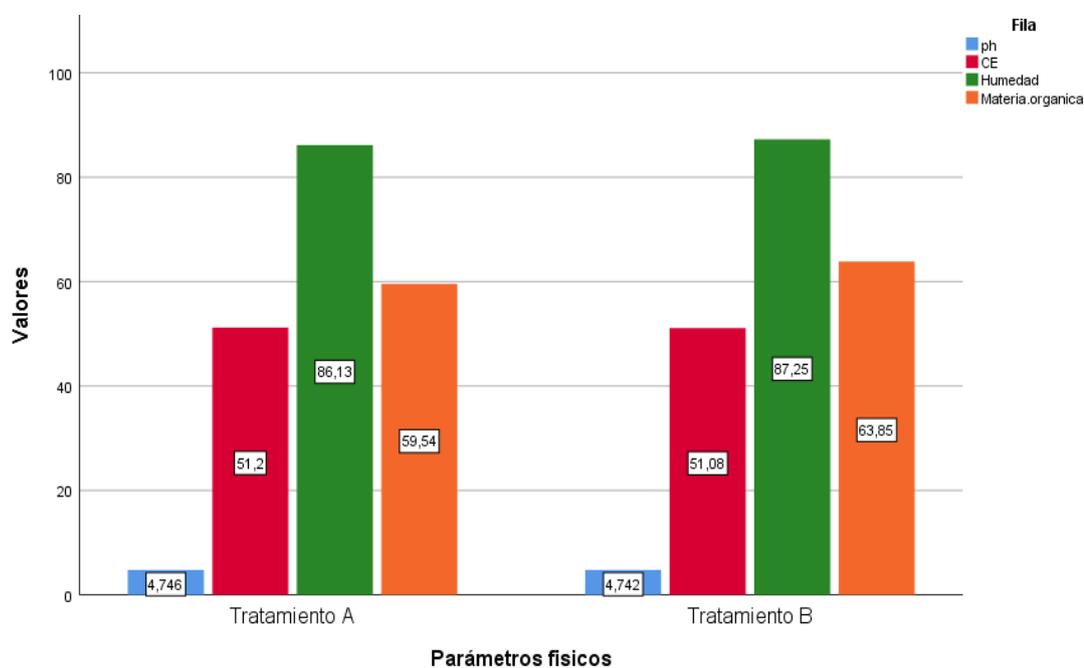


Tabla 7

Parámetros químicos según tratamiento del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

	TRATAMIENTO	
	Tratamiento A	Tratamiento B
	50/50	25/75
	Media	Media
Nitrogeno	10,08	10,81
Calcio	,50	,54
Magnesio	,06	,06
Sodio	,09	,10
Potasio	,60	,63
Zinc	273,99	267,92
Hierro	1732,65	126,85
Cobre	15,59	15,26
Manganeso	401,00	400,21

En la tabla 7 se evalúa calidad de producción de biol en relación a parámetros químicos según tratamientos, obteniendo diferencias significativas en el zinc y el hierro siendo mayor en el tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50)

Figura 6

Parámetros químicos según tratamiento del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

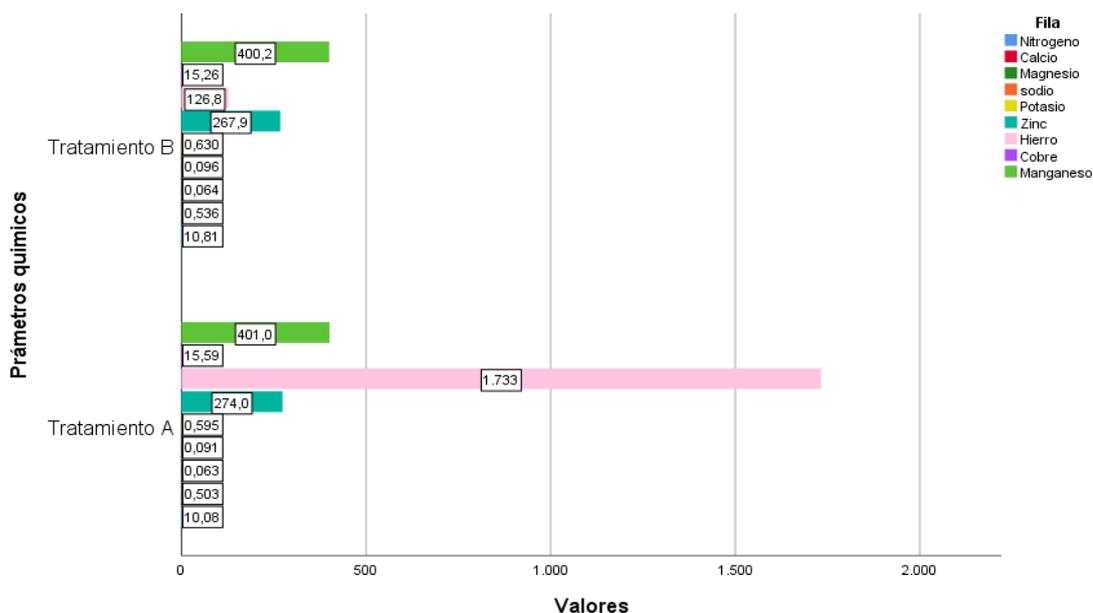


Tabla 8*Producción del biol de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco*

	TRATAMIENTO	
	Tratamiento A	Tratamiento B
	50/50	25/75
	Media	Media
Abono liquid (biol)	6000 ml	5000 ml

La tabla 5 describe producción de biol mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado siendo que en el tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) produjo 6000 ml y en el tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75) 5000 ml.

4.2. ANALISIS INFERENCIAL

Tabla 9*Análisis de varianza del Ph en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco*

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
ph	Se asumen varianzas iguales	,073	8	,944
	No se asumen varianzas iguales	,073	6,868	,944

La Tabla 9 evalúa el análisis de varianza Ph del biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $> 0,05$ (0,944) $t = 0,073$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 10

Análisis de varianza de conductividad eléctrica en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Conductividad eléctrica	Se asumen varianzas iguales	,328	8	,752
	No se asumen varianzas iguales	,328	8,000	,752

La Tabla 10 evalúa el análisis varianza conductividad eléctrica del biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $> 0,05$ (0,752) $t= 0,328$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 11

Análisis de varianza de la humedad en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Humedad	Se asumen varianzas iguales	-1,019	8	,338
	No se asumen varianzas iguales	-1,019	4,313	,362

La Tabla 11 evalúa análisis varianza humedad de biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $> 0,05$ (0,338) $t= -1,019$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 12

Análisis de varianza de la materia orgánica en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Materia orgánica	Se asumen varianzas iguales	-1,202	8	0,07
	No se asumen varianzas iguales	-1,202	4,249	,292

La tabla 12 evalúa varianza materia orgánica de biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $> 0,05$ (0,07) $t = -1,202$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 13

Análisis de varianza del nitrógeno en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Nitrógeno	Se asumen varianzas iguales	-,872	8	,408
	No se asumen varianzas iguales	-,872	4,837	,424

La tabla 13 evalúa análisis de varianza del nitrógeno del biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $> 0,05$ (0,408) $t = -0,872$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 14

Análisis de varianza del calcio en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Calcio	Se asumen varianzas iguales	-1,082	8	,311
	No se asumen varianzas iguales	-1,082	4,629	,332

La tabla 14 evalúa análisis de varianza de calcio del biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $> 0,05$ (0,311) $t = -1,082$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 15

Análisis de varianza del magnesio en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Magnesio	Se asumen varianzas iguales	-,112	8	,914
	No se asumen varianzas iguales	-,112	4,673	,915

La tabla 15 evalúa análisis de varianza de magnesio del biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $> 0,05$ (0,914) $t = -0,112$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 16

Análisis de varianza del sodio en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Sodio	Se asumen varianzas iguales	-,777	8	,460
	No se asumen varianzas iguales	-,777	4,268	,478

La tabla 16 evalúa análisis varianza de sodio del biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $> 0,05$ (0,460) $t = -0,777$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 17

Análisis de varianza del potasio en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Potasio	Se asumen varianzas iguales	-,595	8	,568
	No se asumen varianzas iguales	-,595	6,654	,572

La tabla 17 evalúa análisis varianza de potasio del biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $> 0,05$ (0,568) $t = -0,595$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 18

Análisis de varianza del zinc en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Zinc	Se asumen varianzas iguales	,263	8	,01
	No se asumen varianzas iguales	,263	4,257	,805

La tabla 18 evalúa análisis varianza de zinc de biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $< 0,05$ (0,01) $t = - 0,263$. Por tal, se deduce que hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 19

Análisis de varianza del zinc en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Hierro	Se asumen varianzas iguales	2,773	8	,024
	No se asumen varianzas iguales	2,773	4,000	,050

La tabla 19 evalúa análisis varianza de hierro del biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $< 0,05$ (0,024) $t = - 2,773$. Por tal, se deduce que hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 20

Análisis de varianza del cobre en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Cobre	Se asumen varianzas iguales	,206	8	,842
	No se asumen varianzas iguales	,206	4,752	,846

La tabla 20 evalúa análisis varianza de cobre del biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $< 0,05$ (0,842) $t = -0,206$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

Tabla 21

Análisis de varianza del manganeso en el biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco

		prueba t para la igualdad de medias		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Manganeso	Se asumen varianzas iguales	,021	8	,984
	No se asumen varianzas iguales	,021	7,372	,984

La tabla 21 evalúa análisis varianza de manganeso del biol elaborado mediante la prueba t de student obteniendo como p-valor $> 0,05$ (0,984) $t = -0,021$. Por tal, se deduce que no hubo cambios significativos en los dos métodos aplicados tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) y tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75)

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación de Jiménez (2016) es muy relevante en la actualidad, ya que se enfoca en la elaboración de un abono orgánico líquido fermentado a partir de vísceras de trucha arco iris, lo que contribuye al uso de fertilizantes orgánicos en la agricultura y a la minimización de la problemática ambiental. Además, los resultados obtenidos son interesantes y muestran que el tratamiento T2, que utiliza un 30% de vísceras de trucha arco iris, con un 55,71% de agua y microorganismos eficientes del bosque de los Arrayanes, es el mejor en cuanto a la calidad nutricional. En cuanto a la investigación presentada a los parámetros químicos del biol, se observa que el contenido de nitrógeno es bastante alto, con una media de 10,44%. El calcio y el magnesio tienen valores moderados, mientras que el sodio y el potasio tienen valores relativamente bajos. El zinc y el hierro también tienen valores altos, lo que sugiere que el biol puede ser una fuente importante de estos micronutrientes para las plantas. El cobre y el manganeso también están presentes en el biol, aunque en menor medida que el zinc y el hierro.

En la investigación se muestra las características físicas del biol observando el promedio de las muestras siendo que el pH es de 4,7 con un mínimo de 4,62 y máximo de 4,86; en cuanto a la conductividad eléctrica la $X = 51,14$ mS/cm $SD = 0,53$ con un mínimo de 50,50 mS/cm y máximo de 51,82 mS/cm, el cual tiene una relación con Pérez y Peña (2016) en el pH donde dice que el pH osciló desde 3,36 hasta 7,96 Si el valor oscila entre 4,5 y 5 el suelo es muy fuertemente ácido y existe una posible toxicidad por efecto del aluminio. En este rango se encontró C2. En el rango de 5,1 a 5,5 estuvieron C1 y O2; mientras C3 estuvo entre 5,6 y 6.

La investigación de Montesinos (2016) se enfoca en la elaboración de biol a partir de lixiviado procedente de material orgánico de residuos de mercados y su evaluación como fertilizante para pasto. Donde muestra en promedio, el nitrógeno tiene un contenido del 10,44% con una desviación estándar del 1,30, lo que indica que los bioles tienen un contenido significativo

de nitrógeno, que es un nutriente importante para el crecimiento de las plantas. El calcio, el magnesio y el sodio tienen contenidos más bajos en comparación con el nitrógeno y el potasio, que tienen un contenido promedio del 0,61%. El zinc, el hierro, el cobre y el manganeso presentan concentraciones de ppm, con el hierro teniendo el valor más alto en promedio (929,75 ppm). En este caso, la investigación utilizó diferentes tipos de materiales orgánicos, lo que explica la variación en los contenidos de los diferentes nutrientes. Además, es interesante destacar que los bioles elaborados presentan un contenido significativo de nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, lo que los convierte en una alternativa viable y sostenible a los fertilizantes químicos. Lo que se da a entender o lo que se toma en cuenta de montesinos (2005), es la metodología para la elaboración del biol.

Lo que se muestra de Zanabria (2019) y la investigación es lo siguiente La cantidad de nitrógeno en la primera lista (851,2 mg/kg) es significativamente mayor que la cantidad recomendada en la segunda lista (10,44 mg/kg). Esto es de esperar, ya que los niveles de nutrientes en la primera lista se miden en un material específico y no en términos de necesidades dietéticas humanas. Que la cantidad de calcio en la investigación de zanabria es de 59,0 mg/kg de la investigación es de 52 mg/kg, lo que sugiere que el material analizado puede ser una buena fuente de calcio. La cantidad de magnesio 5,5 mg/kg y de la investigación es de 6 mg/kg, lo que sugiere que el material analizado puede ser una buena fuente de magnesio. Lo mismo ocurre con la cantidad de sodio en la que es de 14,0 mg/kg y de la investigación 9 mg/kg. la cantidad de potasio en la en la investigación de zanabria 60,0 mg/kg siendo de la investigación (61 mg/kg), lo que sugiere que el material analizado puede ser una buena fuente de potasio.

En relación a los parámetros químicos de biol, es importante destacar que el nitrógeno es uno de los componentes más importantes en la fertilización de los cultivos, ya que es un elemento esencial para la síntesis de proteínas y otros compuestos importantes para el crecimiento de las plantas. En este sentido, se observa que el promedio de nitrógeno en el biol elaborado por

Delgado (2018) es del 10,44%, lo que indica que se trata de un abono con un alto contenido de nitrógeno, lo que puede ser beneficioso para la fertilización de los cultivos. Además, la presencia de otros elementos como el calcio, el magnesio, el sodio, el potasio, el zinc, el hierro, el cobre y el manganeso en el biol elaborado por Delgado indica que este abono orgánico puede tener un efecto positivo en la nutrición de las plantas, ya que estos elementos son importantes para el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

En la investigación de Flórez (2017), se describe El pH igual a (4,01) muy cercano a los valores presentados. La conductividad en la investigación de flores es de 21,1 dS/m es bastante más bajo que la de la investigación muestra un valor de 51.4 dS/m con lo que se puede usar la mejora de la calidad ambiental. La cantidad de nitrógeno total es de 12.057 mg/L y de la investigación es de 10,44 mg/L. por ellos es importante tener en cuenta que los niveles de nitrógeno elevados en el agua pueden indicar la presencia de contaminantes, como los fertilizantes. Lo mismo sucede con la cantidad de calcio es de 663 mg/ y el alta que el valor recomendado en la segunda lista (52 mg/L), lo que sugiere que el agua puede ser una buena fuente de calcio.

En cuanto a los resultados obtenidos por Alvarado (2018) en su investigación sobre la elaboración de biol a partir de gallinaza y estiércol de ganado vacuno, podemos observar que los parámetros fisicoquímicos del biol producido estuvieron dentro de los rangos óptimos, lo que sugiere que el proceso de digestión anaerobia durante 30 días fue adecuado. Además, se observó una disminución del pH en ambos tratamientos, lo que favorece la eliminación de microorganismos patógenos y confirma la aceleración de la degradación de la materia orgánica. En cuanto a los resultados obtenidos, podemos observar que el pH del biol producido disminuyó en ambos tratamientos, lo cual es un indicador de la aceleración de la degradación de la materia orgánica presente en los residuos. Esta disminución favorece la eliminación de microorganismos patógenos y contribuye a mejorar la calidad del biol producido. Es importante destacar que el pH óptimo para el crecimiento de la mayoría de los microorganismos beneficiosos presentes en el biol se encuentra en el rango de 6,5 a 7,5. Sin embargo, en el caso del biol

producido a partir de residuos orgánicos, se espera que el pH se mantenga en el rango ácido (entre 4,5 y 5,5) para evitar la proliferación de microorganismos patógenos. Otro parámetro importante analizado en la investigación de Alvarado (2019) es la conductividad eléctrica del biol, la cual indica la cantidad de sales solubles en el mismo. Los resultados obtenidos muestran que la conductividad eléctrica del biol producido se encuentra dentro de los valores esperados y que no se han producido acumulaciones excesivas de sales solubles. Es importante destacar que un aumento en la conductividad eléctrica del biol puede indicar la presencia de una elevada cantidad de sales, lo cual puede ser perjudicial para las plantas si se aplica en exceso.

La investigación de Concha (2019) y la investigación proporcionan información valiosa sobre la composición química y microbiológica del biol elaborado de visceras de trucha arcoíris. Es interesante observar que el biol elaborado a partir de 42.85% de vísceras de trucha arcoíris, 42.85% de agua y microorganismos eficientes del bosque de San Pedro de Carpish fue identificado como el mejor tratamiento en términos de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. En cuanto a los resultados presentados, se observa que los valores promedio de los parámetros químicos del biol son similares a los reportados por otros estudios en la literatura. Por ejemplo, el contenido de nitrógeno en el biol de visceras de trucha arcoíris reportado en este estudio es de 10,44%, mientras que en otro estudio de biol de residuos de pescado se reportó un contenido de nitrógeno de 10,3% (Shang et al., 2017). Asimismo, los valores de calcio, magnesio, sodio, potasio, zinc, hierro, cobre y manganeso están dentro del rango reportado en otros estudios similares.

En la tesis de Noreña (2018) se evaluaron diferentes parámetros físicos y químicos del biol obtenido a partir del tratamiento de estiércol de cuy y agua residual del camal municipal de Huánuco en biodigestores semicontinuos. En comparación con los resultados obtenidos, se puede observar que ambos estudios coinciden en que la materia orgánica es uno de los principales componentes del biol. Sin embargo, la concentración promedio de materia orgánica en el biol evaluado por Noreña (2018) fue del 3.92%, mientras que

en la investigación se observa una concentración promedio del 61.70%. Esto puede deberse a diferencias en la fuente de los materiales utilizados para la producción de biol, la metodología utilizada y el tiempo de evaluación. En cuanto a los parámetros físicos, ambos estudios muestran una diferencia estadística significativa en la conductividad eléctrica del biol. En la tesis de Noreña (2018), se observó que la conductividad eléctrica del biol varió significativamente en función del tiempo de evaluación, mientras que en la investigación se observa una concentración promedio de 51.14 mS/cm. Esto sugiere que la conductividad eléctrica puede ser un indicador sensible del proceso de biodigestión y que puede variar en función de las condiciones ambientales y del tipo de materiales utilizados.

CONCLUSIONES

El estudio arrojó los siguientes resultados:

- En cuanto a los parámetros físicos se obtienen diferencias significativas en la materia orgánica siendo mayor en el tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75), en los parámetros químicos hubo diferencias significativas en el zinc y el hierro siendo mayor en el tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50)
- La producción de biol mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado siendo que en el tratamiento A (materia orgánica/agua de 50/50) produjo 6000 ml
- La producción de biol en el tratamiento B (materia orgánica/agua de 25/75) fue de 5000 ml.

RECOMENDACIONES

- Impulsar la aplicación de esta tecnología, en nuestra región y zona rural, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas y reducir el nivel de contaminación en el medio ambiente.
- Se recomienda tener las muestras en un ambiente donde la temperatura se mantenga constante durante el día y la noche, es decir evitar que se tenga una amplia variación de temperatura.
- Se recomienda también seguir realizando estudios acerca del biogas liberado durante la fermentación anaeróbica, ya que en su mayoría este gas está compuesto por metano y CO₂.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aedes, M. (2006). Evaluar los efectos de biol, bioactivo y fertilización potásica sobre el rendimiento y calidad del maíz morado. Lima - Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. 159 pág..
- Alvarado, S. (2018). *elaboración de biol a partir de gallinaza y estiércol de ganado vacuno*. Tingo Maria - Huanuco: Universidad Nacional Agraria De La Selva.
- Barrios. (2001). *Efecto de diferentes concentraciones de biol aplicados al suelo y foliarmente en el cultivo de vainita*. Lima-Peru: UNALM.
- Barrios, F. (2001). *Efecto de diferentes concentraciones de biol aplicados al suelo y foliarmente en el cultivo de vainita*. UNALM Lima Perú 70 p.
- Clavo, M. (2007). *Sostenibilidad ambiental huella ecológica*. Quito-Ecuador: Servilibros.
- Concha, L. (2019). *microorganismos presentes y su caracterización al biol elaborado de visceras de oncorhynchus mykiss j.j.w. "trucha arcoíris" en san pedro de carpish – Huánuco*. Tingo maria-Peru: Universidad Nacional Agraria De La Selva.
- Delgado, E. (2018). *elaboración de abono orgánico a partir de vísceras de pescado para cultivos agrícolas*. Arequipa-Peru: Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa.
- Dezuane, L. (1997). *Composts specifications for the production and characterization of compost from municipal solid waste*. 4 ed. London, Inglaterra, In M. de Bertoldi. 350 p.
- Farfan , C. (2002). *Caracterización de Fuentes Orgánicas para uso en sistemas de la Agricultura Urbana, Curso de continuación de estudios "Agricultura orgánica y Gestión en agronegocios*. La Habana – Cuba.
- Finck, A. (2009). *Fertilizantes y Fertilización*. Reverte, Barcelona, España. 434 p.

- Flores y Dreifuss. (2012) Consideraciones técnicas preliminares para el óptimo aprovechamiento económico de la melaza de caña de azúcar. Lima-Perú: Estudio encargado por: Central Cooperativas Agropecuarias de Producción Azucarera del Perú.
- Florez M. (2017). Producción de un fertilizante orgánico líquido a partir de subproductos del procesamiento de truchas (*Oncorhynchus mykiss*). Lima-Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina,
- Hernandez Sampieri, R. (2016). *Metodología de la investigación* . Mc Graw Hill.
- Huyata, R. (2006). *Manual de elaboración de abono foliar*. <http://elagronómico.blogspot.com>.
- INIA. (2008). *Agricultura Orgánica Principios y Prácticas de Producción*. Chile.
- INIAP. (2012). *Uso y elaboración de abonos orgánicos para el cacao en Manabí*. Ecuador.
- Jimenez, J. (2016). *Elaboración de abono orgánico líquido fermentado (biol), a partir de tripas de trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss), procedente de las piscifactorías del municipio de Tufiño*. Tulcán-Ecuador: Universidad Politécnica Estatal Del Carchi.
- Megia, M. (2001). *Agricultura Ecológica, Segunda edición, Panamericana Formas r Impresos Bogotá – Colombia pp. 221 – 223*. Terranova Editores, Ltda.
- MINAGRI. (2011). *Biodigestores en el Perú, guía de principales experiencias desarrolladas en el Perú 12 p*. Peru.
- Montesinos, D. (2016). *Uso de lixiviado procedente de material orgánico de residuos de mercados para la elaboración de biol y su evaluación como fertilizante para pasto*”. Cuenca - Ecuador: Universidad De Cuenca.
- Noreña, M. (2018). Evaluación de estiércol de cuy de la finca Montero y aguas residuales del matadero municipal de Huánuco para la producción de Biol por plantas de biodigestión semicontinuas - 2017. Huánuco-Perú: Universidad de Huánuco.

- Parra, R. (2010). *Bacterias ácido lácticas: Papel funcional en los alimentos. Grupo de investigación en química y tecnología de los alimentos.* Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Perez y Peña. (2016). *producción de biol y determinación de sus características fisicoquímicas.* Cuba: Universidad de Las Tunas.
- Restrepo, J. (2007). *Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares.* Costa Rica: ILCA.
- Scriban, R. (1985). *Bioteología. Traducción de la segunda edición por Dra. M. Hidalgo y Mondragón.* Paris: Editorial El Manual Moderno, S.A. p. 543-582.
- Silva, 2. (2002). *Aplicación de biol en el cultivo establecido de alfalfa (Medicago sativa).* Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. 93 p.
- Varnero, M. (2011). *Manual de Biogás. Gobierno de Chile, Ministerio de Energía. Santiago de Chile. 120 p.*
- Zanabria, J. (2019). *evaluación de la calidad de biol de segunda y tercera producción de estiércol de cuy producido en una planta de biodigestión instalada en el Instituto Regional de la Costa de la UNALM. Lima-Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.*

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Salas Rojas, L. (2023). *Elaboración de abono liquido (biol) mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco, Huánuco 2022* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Proyecto de tesis: “ELABORACION DE ABONO LIQUIDO (BIOL) MEDIANTE BIODIGESTOR A PARTIR DE VISCERAS DE POLLO Y PESCADO DE LA ZONA METROPOLITANA DE HUANUCO, HUANUCO 2021.”

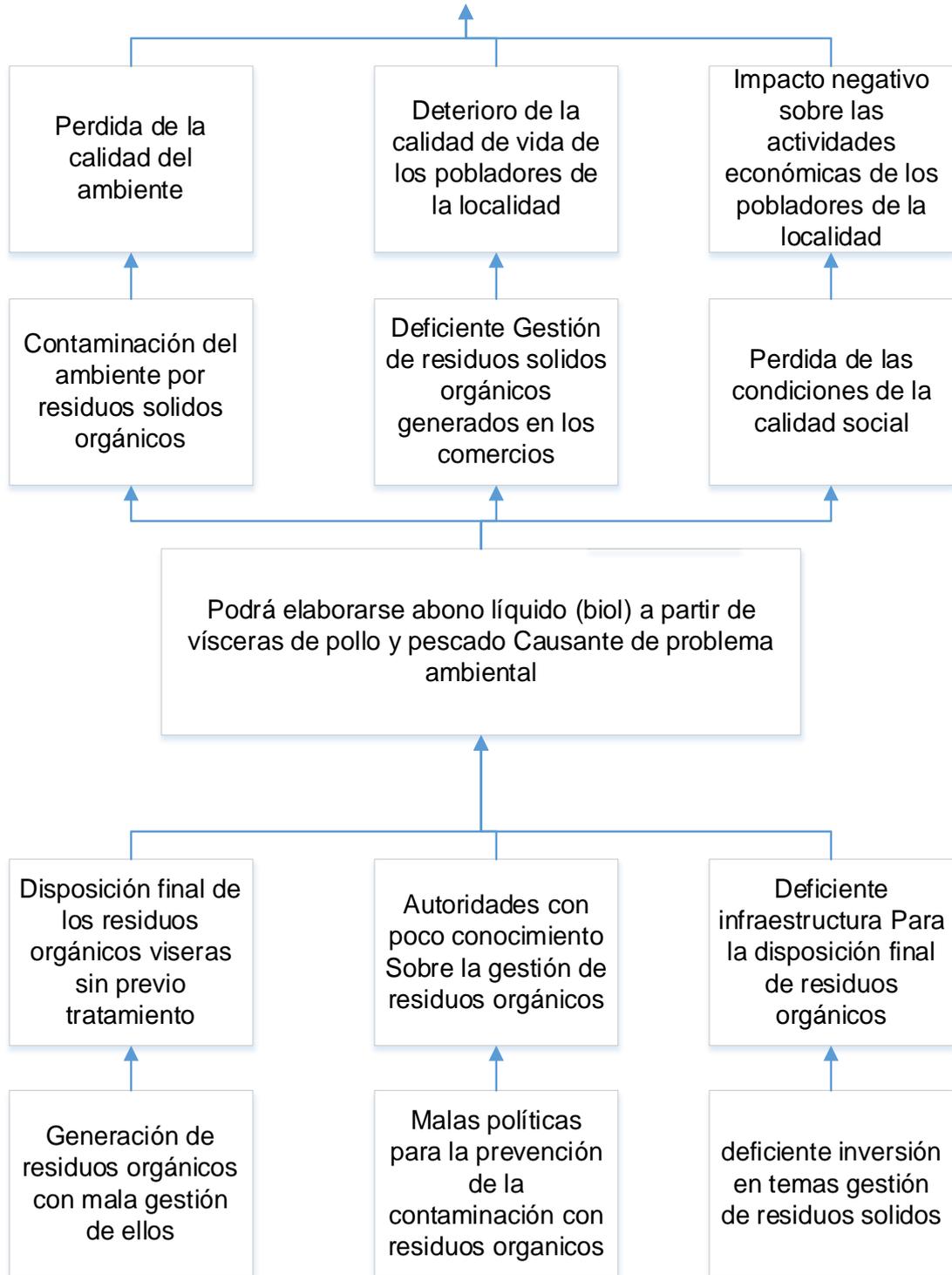
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Metodología	Técnicas y procedimientos
<p>Problema general</p> <p>¿Cómo elaborar abono líquido (biol) con parámetros de calidad mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>P1: ¿Cuáles son las características físico- químicas del biol elaborado a partir de</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Elaborar abono líquido (biol) con parámetros de calidad mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>O1: Establecer las características físico- químicas del biol elaborado a partir de vísceras de pollo y pescado de la</p>	<p>Ha: Se Podrá Elaborar abono líquido (biol) de calidad mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.</p> <p>Ho: No se Podrá Elaborar abono líquido (biol) de calidad</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Elaboración de Abono Líquido (Biol) Mediante Biodigestor</p> <p>Variable dependiente</p>	<p>TIPO DE ESTUDIO Experimental: Debido a que en la presente investigación se evalúa las características físicas y químicas del BIOL posterior a su elaboración.</p> <p>Aplicada: Debido a que los resultados obtenidos van a estar dirigidos a solucionar el problema de la sociedad como es la inadecuada eliminación de vísceras pescado y pollo en la zona metropolitana de Huánuco.</p> <p>Longitudinal: se realizará más de una medición.</p> <p>Enfoque: El estudio es de enfoque cuantitativo ya que se encuentra basado en la medición cuantitativa de la calidad del Biol, sustentándose en bases teóricas que ayudan a dicho proceso.</p> <p>Alcance o nivel: El presente estudio tiene un alcance experimental Diseño: En el presente estudio se utilizó como diseño de estudio el experimental.</p> <p>O1 → X → O2</p> <p>O1: vísceras de pollo y pescado</p>	<p>Técnicas: Como técnica se usará la observación experimental</p> <p>Instrumentos: Como instrumento se realizará una Tabla de registro de datos para el Muestreo del biol se usara Ficha de observación para los parámetros físicos y químicos del biol Anexo 2.</p> <p>Análisis de los parámetros físico químicos Los ensayos de análisis se realizarán con la intervención del responsable de laboratorio mi persona como ayudante de laboratorio.</p>

<p>vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco?</p> <p>P2: ¿Cuál es la cantidad de producción del biol de vísceras de pollo y pescado con la relación materia orgánica/agua de 50/50?</p> <p>P3: 3.¿Cuál es la cantidad de producción del biol de vísceras de pollo y pescado con la relación materia orgánica/agua de 25/75?</p>	<p>zona metropolitana de Huánuco.</p> <p>O2: Evaluar la cantidad de producción del biol de vísceras de pollo y pescado con la relación materia orgánica/agua de 50/50.</p> <p>O3: Evaluar la cantidad de producción del biol de vísceras de pollo y pescado con la relación materia orgánica/agua de 25/75.</p>	<p>mediante biodigestor a partir de vísceras de pollo y pescado de la zona metropolitana de Huánuco.</p>	<p>Características físico químicas del biol</p>	<p>X: aplicación biodigestor</p> <p>O2: Biol</p> <p>POBLACIÓN: La población estará conformada por la cantidad total de residuos de vísceras de pescado y pollo que se genera zona metropolitana de Huánuco durante el mes.</p> <p>MUESTRA: Las muestras serán tomadas del contenido total de la población hasta completar el biodigestor que tendrá una capacidad para un total de 50 kg de residuos de vísceras de pescado y pollo, de los cuales se tomaran muestras de Biol 5 muestras en 10 días (una muestra de biol por cada 2 días), para los dos tratamientos se tomara un total de 10 muestras.</p>
---	---	--	---	--

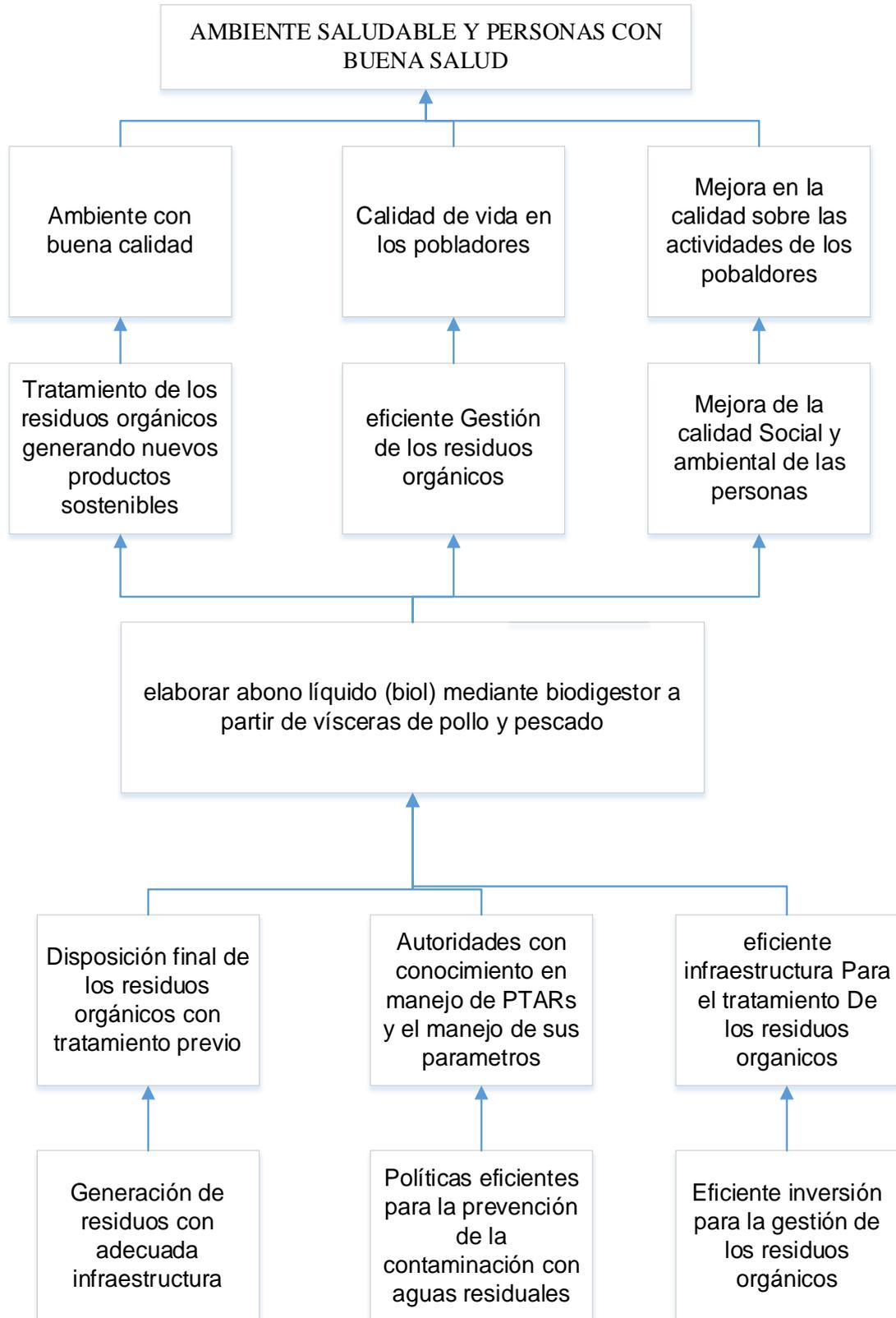
ANEXO 2
FICHA DE OBSERVACION DE LOS PARAMETROS FISICO
QUIMICOS DEL BIOL

TRATAMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	TA1 MO/AGUA (50/50)	TA2 kg MO/AGUA (25/75)
conductividad	dS/m		
M.O	g/L		
pH			
Nitrógeno total	mg/L		
Potasio total	mg/L		
Fosforo total	mg/L		
Cloruro de calcio	%		
Sulfato ferroso	%		
Sulfato de magnesio	%		
CANTIDAD (ml)			

ANEXO 3
ABROL CAUSA EFEECTO

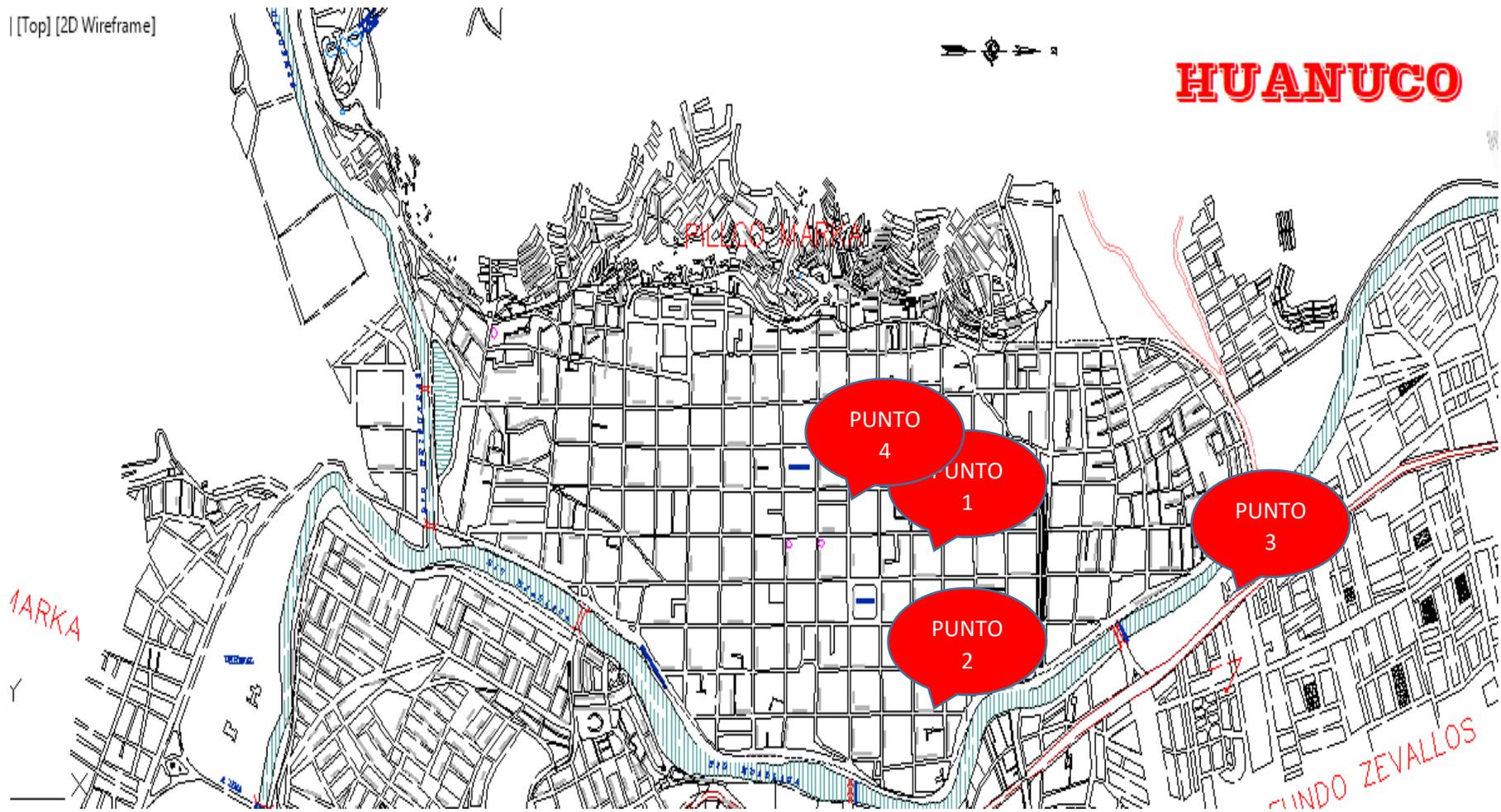


ANEXO 4 ABROL DE MEDIOS Y FINES



ANEXO 5
PLANO DE UBICACIÓN

[Top] [2D Wireframe]



**ANEXO 6
RESULTADOS**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía – Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 – Tingo María – Celular 944407531

analisisdesuelosumas@hotmail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:				SALAS ROJAS LHYNN VIRGINIA							MUESTRA			BIOL						
DATOS DE LA MUESTRA				RESULTADO		RESULTADOS EN BASE HUMEDA			RESULTADOS EN BASE SECA											
Código	Referencia			PH	CE (mS/cm)	Humedad Hd (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	K (%)	Zn ppm	Fe ppm	Cu ppm	Mn ppm
EO911	M1	25/75	día 88	4.62	50.50	81.89	8.25	9.85	45.58	54.42	6.97	0.970	0.392	0.045	0.070	0.416	207.104	272.848	13.071	305.330
EO912	M1	50/50	día 88	4.69	50.70	87.81	8.00	4.19	65.61	34.39	10.06	1.114	0.513	0.060	0.093	0.536	260.647	116.426	14.293	315.414
EO913	M2	25/75	día 90	4.68	50.71	86.85	8.45	4.70	64.28	35.72	10.36	0.985	0.500	0.061	0.092	0.562	232.780	360.141	13.119	353.769
EO914	M2	50/50	día 90	4.81	51.82	86.56	8.69	4.75	64.65	35.35	10.52	1.121	0.520	0.061	0.094	0.584	262.577	126.107	14.973	389.220
EO915	M3	25/75	día 92	4.73	51.43	87.64	7.65	4.71	61.89	38.11	10.88	1.720	0.530	0.067	0.095	0.659	301.797	2577.885	13.684	427.813
EO916	M3	50/50	día 92	4.82	51.56	87.53	7.72	4.74	61.95	38.05	10.91	1.128	0.545	0.064	0.098	0.650	262.655	127.393	14.977	428.152
EO917	M4	25/75	día 94	4.84	51.65	86.76	8.49	4.75	64.13	35.87	10.90	1.726	0.540	0.069	0.099	0.660	306.142	2685.395	17.160	450.750
EO918	M4	50/50	día 94	4.69	50.64	87.06	8.26	4.68	63.85	36.15	10.92	1.137	0.547	0.066	0.096	0.682	271.326	131.589	14.987	431.658
EO919	M5	25/75	día 96	4.86	51.71	87.52	7.72	4.76	61.84	38.16	11.29	1.737	0.554	0.075	0.101	0.679	322.142	2766.977	20.913	467.329
EO920	M5	50/50	día 96	4.70	50.70	87.28	8.04	4.68	63.20	36.80	11.62	1.161	0.555	0.068	0.098	0.696	282.417	132.729	17.070	436.585

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

RECIBO N° 001-0660867

Tingo María 27 de Octubre 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María

Dr. HUGO ALFREDO HUAMANI YUPANQUI

Jefe (e) Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

ANEXO 7
PANEL FOTOGRAFICO



CONTRUCCION DEL BIODIGETOR A USAR.

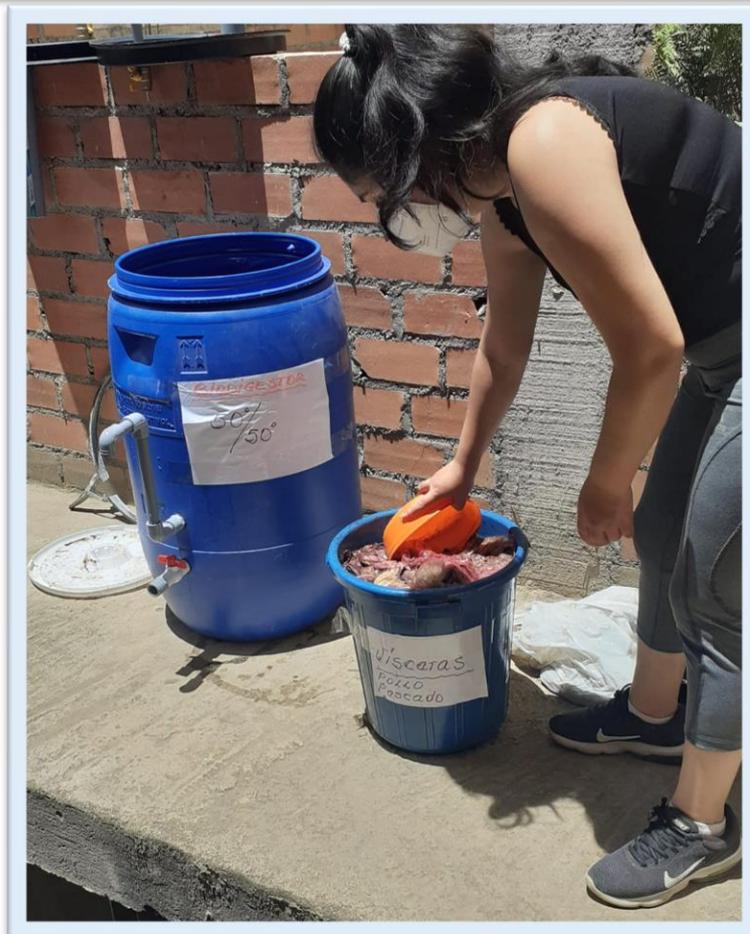




BIODIGESTOR TERMINADO



RECOLECCION DE VISCERAS DE PESCADO Y POLLO



PREPARACION DEL BIOL (VERTIDO DE LAS VISERAS DE PESCADO, POLLO)



PREPARACION DEL BIOL (VERTIDO DE LAS VISERAS DE PESCADO, POLLO)



ECHAMOS CENIZA, MELAZA, LECHE, HUMUS.



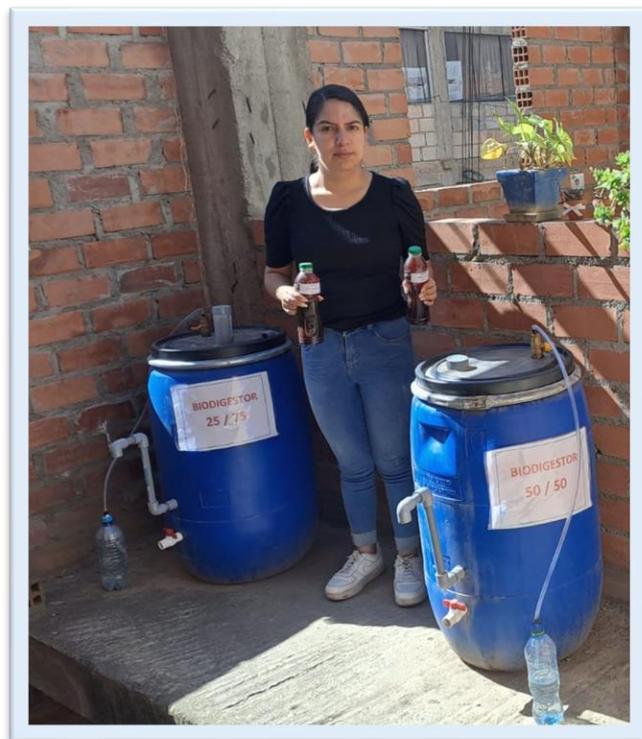
ABRIMOS LA LLAVE DE LA SALIDA DEL BIOL



TOMA DE MUESTRA DEL BIOL DIA 88.



TOMA DE MUESTRA DEL BIOL DIA 90.



TOMA DE MUESTRA DEL BIOL DIA 92.



TOMA DE MUESTRA DEL BIOL DIA 94.



TOMA DE MUESTRA DEL BIOL DIA 96.



MUESTRAS CODIFICADAS.