

# UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

UNIDAD ACADÉMICA LAS PIEDRAS

ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICA Y NATURALES

PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS DE GRADO PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE  
LICENCIATURA EN INGENIERIA AMBIENTAL

**Estrategia Sostenible Para Mitigar el Impacto Ambiental de la Sangre**

**Bovina**

**Autor:** Leandra Sanjinéz Landívar

**Tutor:** Dr. Klay Suarez Pinto

Las Piedras – Pando - Bolivia

Diciembre del 2024

### Hoja de Aprobación

Nomina rúbrica del tribunal evaluador de la exposición y defensa de la tesis de grado, que lleva como título: **Estrategia Sostenible Para Mitigar el Impacto Ambiental de la Sangre Bovina.**

Nº función de tribunal	Nombre y Apellido	C.I	Firma
1 Presidente	Lic. Emilio Suarez Churipuy	.....	.....
2 Vocal 1	Lic. Claudia Lissette Banzer Domínguez	.....	.....
3 vocal 2	Ing. Nelson David Cuellar Sánchez	.....	.....
4 vocal 3	Dr. Enrique Miyashiro Giesse	.....	.....
5 Tutor	Dr. Klay Suarez Pinto	.....	.....
6 Postulante	Leandra Sanjinéz Landívar	.....	.....

## Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, por permitirme alcanzar este logro y guiarme en cada paso de mi camino.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la señora Roxana y al señor Ariel por ser unos jefes comprensivos durante esta etapa.

Quiero dedicar un especial agradecimiento a cada uno de mis docentes que me acompañaron durante este proceso formativo. Su dedicación y conocimientos de cada uno de ellos han sido fundamental en mi desarrollo de formación académica.

Lic. Claudia L. Banzer Domínguez.

Ing. Jessica Miyashiro Lino.

Ing. Klewer Banzer Domínguez.

Lic. Luis A. Oliveira Carrillo.

Ing. Pamela Rivero Vásquez.

Ing. Nelson D. Cuellar.

Ing. Wisner Ávila Valera.

Ing. Martilobio Muñoz Barba.

Lic. Elena Chávez Aparicio.

Lic. Emilio Suarez Chiripuy.

Ing. Eddy Salinas.

Dr. Klay Suarez Pinto

Agradezco a “LAS MARTHAS” L.L.I.D. por la hermosa amistad y por ser parte de la bonita experiencia de tener unas grandes amigas en la universidad.

Agradezco a todas mis amistades que me acompañaron y apoyaron durante este proceso.

## Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios, por haberme dado la sabiduría, paciencia, fortaleza y paz en todo este proceso.

A mis padres Ángela Landívar y Wilson Sanjinéz por siempre estar apoyándome en todo, por el gran amor que me han brindado desde el primer día de mi existencia y que a pesar de mis errores nunca persistieron en ser mi soporte.

Al amor de mi vida, al motor y bendición de mi vida, mi hija Miceily, por ser la razón principal de terminar esta meta en mi vida, por cada sonrisa, mirada y abrazos llenos de amor y fortaleza para seguir.

A mi hermana Yuliana Sanjinéz, por estar siempre apoyándome, bajo cualquier circunstancia durante toda mi carrera y por ser mi pilar de soporte cuando el estrés, el cansancio y las ganas de renunciar a todo, me invadía.

A mis hermanos Wilmer, Iván y Frank por su apoyo emocional lo cual fue importante para alcanzar la culminación de esta importante etapa en mi vida.

A mi esposo, Jiero Johan. que ha sido mi impulso durante toda mi carrera, por su apoyo constante y amor incondicional.

Dedico este triunfo a mi abuela Julia, aunque hoy ya no está conmigo este logro es honrando a la promesa y a todos los consejos de los que alguna vez hablamos y a esa palabra poderosa que me regalabas cuando iba a tus brazos, cuando sentía que todo está mal “si otros pueden usted también.”

A mi abuelo Roberto, gracias a su amor y consejos que me han guiado hasta donde estoy y han hecho de mí una persona que persigue sus metas sin rendirse,

## Índice de contenido

Agradecimiento.....	3
Dedicatoria.....	4
Índice de contenido.....	5
Índice de tabla.....	12
Índice de Figura.....	14
Índice de Anexos.....	16
Resumen.....	17
1. Introducción.....	18
2. Identificación del Problema.....	20
2.1 Descripción del Problema.....	20
2.2 Delimitación del Problema.....	21
2.3 Planteamiento del problema.....	21
3. Justificación.....	24
4. Planteamiento de Objetivos.....	26
4.1 Objetivo General.....	26
4.2 Objetivos Específicos.....	26
5. Formulación de Hipótesis.....	27
5.1 Definición de Variables.....	27
5.1.1 Variables Independiente.....	27
5.1.2 Variables Dependiente.....	27
5.2 Operacionalizacion de Variable.....	28
5.3 Significación Practica.....	29

5.3.1 Menos Contaminación .....	29
5.3.2 Uso Eficiente de Recursos .....	30
5.3.3 Mejor Alimentación para los Animales .....	30
5.3.4 Fomento de Prácticas Sostenibles .....	31
5.3.5 Sugerencias para Políticas Públicas .....	31
5.3.6 Impulso al Desarrollo Local.....	31
5.4 Aporte Teórico .....	32
6. Marco Referencial.....	33
6.1 Marco Conceptual.....	34
6.1.1 Sangre Bovina.....	34
6.1.2 Sostenibilidad Ambiental.....	34
6.1.3 Harina de sangre .....	35
6.1.4 Estrategia sostenible.....	35
6.1.5 Proteína .....	35
6.1.6 Aminoácido.....	35
6.1.7 Contaminación ambiental .....	36
6.1.8 Mitigar.....	36
6.2 Marco Teórico.....	36
6.2.1 Aprovechamiento de sangre de Bovina. ....	36
6.2.2 Proceso de faenado en los mataderos bovinos.....	37
6.2.3 Descripción de Actividades .....	38
6.2.3.1 Arreo. ....	38
6.2.3.2 Duchado. ....	39

6.2.3.3 Noqueo.....	39
6.2.3.4 Izado.....	39
6.2.3.5 Exanguinado. ....	40
6.2.3.7 Corte de patas y manos. ....	41
6.2.3.7 Fisurado de esternón. ....	41
6.2.3.8 Evisceración.....	41
6.2.3.9 Fisurado de canales. ....	42
6.2.3.10 Lavado y Sanitización de canales. ....	42
6.2.3.11 Cuarteo de canales. ....	43
6.2.3.12 Lavado de Vísceras. ....	44
6.2.4 Generación de sangre en el proceso.....	44
6.2.5 Impacto Ambiental y Sanitario .....	45
6.2.6 Métodos de Aprovechamiento .....	47
6.2.6.1 Materia Prima.....	47
6.2.6.2 Composición De La Sangre. ....	48
6.2.6.3 Valor Nutritivo De La Sangre.....	48
6.2.7 Productos Derivados de la sangre .....	48
6.2.7.1 Origen, Composición y Usos Harina De Sangre De Bovina. .....	50
6.2.8 Métodos de recolección de sangra .....	50
6.2.18.1 Técnica Artesanal de la recolección De La Sangre. ....	51
6.2.9 Fabricación De Harina De Sangre .....	51

6.2.9.1 Impacto Ambiental De La Producción de harina de sangre.	52
6.2.9.2 Evaluación De La Sostenibilidad De La Harina De Sangre.	53
6.2.9.3 Aspectos Sociales y Económico De Su Producción De La Harina De Sangre.	53
6.2.9.5.4 Perspectivas del mercado.	53
6.2.10 Importancia de la Reducción de la Contaminación	54
6.2.11 Innovación Tecnológica	55
6.2.11.1 Empresa Lideres en sostenibilidad	56
6.2.12 Beneficios e importancia de evaluar la sostenibilidad en la cadena de suministro alimentario	57
6.2.13 Viabilidad Económica	57
6.2.14 precios estimados	58
6.2.14.1 Rurrenabaque Bolivia.	58
6.2.14.2 Montería Colombia.	58
6.2.14.3 Puerto Quito Ecuador.	59
6.2.15 Sostenibilidad En La Producción de alimentos	59
6.2.16 Marco Legal	59
6.2.16.1 Leyes y Normas Internacionales.	59
6.2.16.2 La norma internacional de la OMSA.	60
6.2.16.3 Leyes y Normativas Nacionales.	60

6.2.17 Beneficios y Desafíos De La Utilización De La Harina De Sangre Bovina En Alimentos Balanceados .....	61
6.2.18 Ventaja nutricional y funcionamiento.....	62
6.2.19 Riesgos potenciales y medidas de mitigación.....	62
6.2.20 Experiencias De Estudio y Practicas de Sostenibilidad de harina de sangre en alimentos Balanceados .....	63
6.2.21 Innovaciones Tecnológicas Para Mejorar La Sostenibilidad En La Producción de Harina De Sangre Para Alimentos Balanceados .....	64
6.2.21.1 Cocedero de sangre .....	64
6.2.22 Tipos De Balanceados.....	65
6.2.23 Importancia de los Alimentos Balanceados .....	66
6.2.24 Formulación de Balanceados .....	66
6.2.24.1 Arroz. ....	67
6.2.24.2 Maíz. ....	67
6.2.24.3 harina de sangre. ....	67
6.2.24.4 Harina de Carne. ....	67
6.2.24.5 Harina de carne y de hueso. ....	67
6.2.24.6 Harina de Pescado.....	67
6.2.24.7 Almendra.....	67
6.2.24.8 Lechuga.....	67
6.2.24.8 Remolacha.....	68
6.2.25 Formulación del Balanceado Como Producto Final .....	68
6.2.26 Cuadro de Pearson .....	68

	10
7. Diseño Metodológico.....	70
7.1 Tipo de investigación.....	70
7.1.1 Enfoque metodológico.....	70
7.1.2 Diseño de la investigación.....	71
7.1.3 Diseño de Investigación experimentales.....	71
7.2 Actores Involucrados en la Investigación.....	71
7.3 Método y Técnica de Recolección de Datos.....	71
7.3.1 Criterio de Elegibilidad.....	72
7.3.1.1. Criterios de Inclusión.....	72
7.3.1.2 Criterios de Exclusión.....	72
7.4 Población y muestra.....	73
7.4 tipo de muestreo.....	74
7.4.1 Muestreo Aleatorio Simple.....	74
7.5 instrumentos y/ o Materiales Relevantes.....	74
8. Resultados.....	76
8.1 Descripciones de Tratamiento Estadísticos.....	76
8.1.1 Tipos de Datos Recopilados.....	76
8.1.2 Métodos Estadísticos Utilizados.....	76
8.2 Presentación de Resultados Obtenidos.....	77
8.2.1 Cuantificación de la Cantidad de Sangre.....	77
8.2.2 Cuantificación de la cantidad de harina.....	79
8.2.3 Evaluación del Impacto Ambiental y Económico del uso de Harina de Sangre Como Estrategia Sostenible.....	79

8.2.4 Resultado de la Hipótesis.....	81
8.2.5 Formulación del Balanceado como alternativa.....	82
8.2.4 Presentación de encuesta.....	82
8.3 Análisis y discusión de los resultados.....	93
8.3.1 Análisis de Interpretación de contaminación.....	93
8.3.2 Análisis de interpretación de la sangre en harina.....	93
8.3.3 Limitación del Estudio.....	93
8.3.4 sugerencias para investigaciones futuras .....	94
9. Conclusiones.....	95
10 Recomendaciones .....	96
Referencias.....	97

## Índice de tabla

<b>Tabla 1</b> <i>Operalización de variable</i> .....	28
<b>Tabla 2</b> <i>cantidad de ganado faenado por mataderos</i> .....	29
<b>Tabla 3</b> <i>ventaja y desventaja de la sangre</i> .....	30
<b>Tabla 4</b> <i>beneficios de la harina de sangre</i> .....	30
<b>Tabla 5</b> <i>Estado del arte (2014)</i> .....	33
<b>Tabla 6</b> <i>Estado del arte (2019)</i> .....	34
<b>Tabla 7</b> <i>Población encuestada</i> .....	73
<b>Tabla 8</b> <i>Instrumentos / Materiales que se utilizaron para la recolección de datos</i> .....	74
<b>Tabla 9</b> <i>Materiales para la elaboración de la harina de sangre</i> .....	75
<b>Tabla 10</b> <i>Cantidad de Ganado Faenado</i> .....	78
<b>Tabla 11</b> <i>Elementos Para la Producción de Harina</i> .....	80
<b>Tabla 12</b> <i>Gastos Estimados Para la producción de Harina</i> .....	81
<b>Tabla 13</b> <i>1. ¿Qué opina del uso de la sangre de ganado para la fabricación de harina para alimento balanceado como forma de mitigar los daños al medio ambiente?</i> .....	83
<b>Tabla 14</b> <i>2. ¿Qué efecto ambiental considera que puede resultar del aprovechamiento de la sangre?</i> .....	84

<b>Tabla 15</b> 3. <i>¿Cuál considera usted que son los principales desafíos para utilizar la sangre en la fabricación de harina?</i> .....	85
<b>Tabla 16</b> 3. <i>¿Qué oportunidad cree que exista en el mercado para los productos derivados del aprovechamiento sostenible?</i> .....	86
<b>Tabla 17</b> 5. <i>¿Está de acuerdo que se establezca una procesadora de harina de sangre en la ciudad de Riberalta?</i> .....	87
<b>Tabla 18</b> 6. <i>Desde su perspectiva ¿cree que una procesadora de harina de sangre permita la sostenible económica de ambiental en la ciudad de Riberalta?</i> .....	88
<b>Tabla 19</b> 7. <i>¿El alimento balanceado que utiliza proviene del exterior del país, interior del país o lo elabora usted mismo?</i> .....	89
<b>Tabla 20</b> 8. <i>¿Estaría dispuesto a comprar alimento balanceados que contenga harina de sangre de bovino?</i> .....	90
<b>Tabla 21</b> 9. <i>¿Usted cree que la harina de sangre ayudaría en la salud y bienestar de los animales?</i> .....	91
<b>Tabla 22</b> 10. <i>¿A qué especie va destinada el alimento balanceado en su hogar?</i> .....	92

## Índice de Figura

<i>Figura 1</i> Aguas del Rio Dren Sarmiento Contaminas.....	46
<i>Figura 2</i> Practicas inadecuadas .....	46
<i>Figura 3</i> Harina de Sangre .....	49
<i>Figura 4</i> Abono de Sangre de Bovino .....	49
<i>Figura 5</i> Gelatina de Sangre de Bovino.....	49
<i>Figura 6</i> Matadero Tradicional .....	55
<i>Figura 7</i> Matadero con Tecnología e Innovación.....	55
<i>Figura 8</i> Empresa de Comercialización de Haina de Sangre, Colombiana.....	56
<i>Figura 9</i> Empresa Mexicana.....	56
<i>Figura 10</i> Rentabilidad Económica .....	58
<i>Figura 11</i> Cuadrado de Pearson.....	68
<i>Figura 12</i> Balanceado Adecuado.....	69
<i>Figura 13</i> Cantidad de Sangre Generada.....	78
<i>Figura 14</i> Opinión del Uso de la Sangre .....	83
<i>Figura 15</i> Efecto ambiental del aprovechamiento de la sangre .....	84

<b>Figura 16</b> <i>Desafíos para la fabricación</i> .....	85
<b>Figura 17</b> <i>Oportunidad existente de los productos sostenibles</i> .....	86
<b>Figura 18</b> <i>Considerar que se establezca una procesadora de harina de sangre en Riberalta</i> ...	87
<b>Figura 19</b> <i>Una procesadora de sangre permitirá la sostenibilidad económica y ambiental de Riberalta</i> .....	88
<b>Figura 20</b> <i>De donde proviene el balanceado que utilizan</i> .....	89
<b>Figura 21</b> <i>Dispuesto a comprar alimento balanceado de harina de sangre</i> .....	90
<b>Figura 22</b> <i>La harina de sangre ayudara en la salud y bienestar de los animales</i> .....	91
<b>Figura 23</b> <i>Alimento balanceado de sus hogares</i> .....	92

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1</b> <i>Mapa satelital del Matadero Foresta</i> .....	105
<b>Anexo 2</b> <i>Mapa satelital de Matadero Riberalta</i> .....	105
<b>Anexo 3</b> <i>Observación de la activada del matadero Riberalta</i> .....	105
<b>Anexo 4</b> <i>Recolección de la sangre</i> .....	106
<b>Anexo 5</b> <i>Proceso de recolección de la sangre</i> .....	106
<b>Anexo 6</b> <i>Material de Seguridad Personal en Elaboración de Harina de Sangre</i> .....	106
<b>Anexo 7</b> <i>coagulación de la sangre</i> .....	107
<b>Anexo 8</b> <i>Deshidratación</i> .....	107
<b>Anexo 9</b> <i>Peso del Total de kilogramo de Haina Producida</i> .....	108
<b>Anexo 10</b> <i>Producto Final</i> .....	108

## Resumen

La presente tesis aborda la implementación de una estrategia sostenible para mitigar el impacto ambiental de la sangre bovina generada en los mataderos de Riberalta. El objetivo general es transformar esta sangre en harina para alimento balanceado, proponiendo así una solución que reduzca significativamente la contaminación. A través de encuestas y análisis de datos, se cuantificó que los mataderos generan aproximadamente 2,000 litros diarios de sangre. Los resultados muestran que la transformación de sangre en harina es viable, con un margen de utilidad del 76.96%. Además, se estima que esta estrategia puede reducir el impacto ambiental en un 90%, mejorando la gestión de residuos. El resultado del experimento de 30 litros de sangre se logró producir 10,400 kg de harina de sangre, esta iniciativa no solo representa una solución ecológica, sino también una oportunidad económica.

*Palabra clave:* sangre bovina, harina de sangre, reducción de contaminación

*Summary:*

This thesis addresses the implementation of a sustainable strategy to mitigate the environmental impact of bovine blood generated in the slaughterhouses of Riberalta. The general objective is to transform this blood into flour for balanced feed, thus proposing a solution that significantly reduces pollution. Through surveys and data analysis, it was quantified that the slaughterhouses generate approximately 2,000 daily liters. The results show that the transformation of blood into flour is viable, with a profit margin of 76.96%. In addition, it is estimated that this strategy can reduce the environmental impact by 90%, improving waste management. The result of the experiment of 30 liters of blood was able to produce 10,400 kg of blood flour, this initiative not only represents an ecological solution, but also an economic.

*Keyword:* bovine blood, blood meal, contamination reduction.

## 1. Introducción

En la ciudad de Riberalta, la actividad de los mataderos bovinos es una fuente importante de empleo y sustento económico. Sin embargo, esta industria también enfrenta un desafío significativo, el manejo inadecuado de los desechos generados durante el proceso de faeno, especialmente la sangre bovina.

Este subproducto, si no se gestiona correctamente, puede contaminar el medio ambiente y afectar la salud de las personas. Ante esta problemática, surge la necesidad urgente de buscar soluciones sostenibles que no solo mitiguen el impacto ambiental, sino que también aporten valor a lo que actualmente se considera un residuo.

La presente investigación propone una estrategia innovadora para transformar la sangre bovina en harina para alimentos balanceados. Esta alternativa no solo busca darle un valor agregado a un recurso que actualmente se desecha, sino que también se plantea como una solución viable desde el punto de vista económico y ambiental.

Al convertir este subproducto en un ingrediente nutritivo para la alimentación animal, se espera contribuir a una economía circular que promueva el aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles.

El objetivo general de este trabajo es implementar una estrategia sostenible que permita transformar la sangre bovina en harina, con el fin de mitigar su impacto ambiental en Riberalta. Para lograrlo, se han establecido objetivos específicos que incluyen cuantificar la cantidad de sangre generada durante el proceso de faeno, determinar el porcentaje de harina de sangre que se puede producir y evaluar tanto el impacto ambiental como económico del uso de esta harina en comparación con las prácticas actuales.

La hipótesis central sostiene que la implementación de esta estrategia no solo reducirá la contaminación asociada al desecho de sangre bovina, sino que también fomentará un modelo económico más sostenible al generar un alimento con alto valor nutricional para los animales.

El diseño experimental de esta investigación está orientado a aplicar métodos cuantitativos que permitan obtener datos precisos sobre la cantidad de sangre generada y el impacto ambiental asociado.

A través de un enfoque aplicado, se busca ofrecer respuestas concretas a los desafíos que enfrentan los mataderos en Riberalta y contribuir así al desarrollo de estrategias sostenibles que puedan ser replicadas en otros entornos.

Con esta investigación, se espera aportar valiosas ideas para futuros estudios sobre estrategias sostenibles en el manejo de desechos industriales y abrir un camino hacia soluciones prácticas que beneficien tanto al medio ambiente como a la economía.

## **2. Identificación del Problema**

En Riberalta, el manejo inadecuado de la sangre generados por los mataderos representa un desafío ambiental. El negocio de la carne, está en crecimiento constante, produciendo una cantidad considerable de sangre por cada faeno, subproducto que, si no se gestionan adecuadamente, pueden causar graves daños al entorno natural. Uno de los principales problemas ambientales asociados con esta situación es la contaminación del agua. La sangre puede filtrarse a las fuentes hídricas, afectando la calidad del agua y poner en riesgo la salud de la población. Esta contaminación no solo afecta a los seres humanos, sino que también tiene repercusiones en la fauna y flora local, alterando el equilibrio ecológico. Además, la acumulación de sangre puede provocar la multiplicación de vectores de enfermedades, como moscas y otros patógenos, que afecten la salud pública.

Aprovechar la sangre de bovino para alimentos balanceados representa un beneficio social, al evitar el desperdicio de este subproducto. Según, (Moreira Gavilanes, 2011)

### **2.1 Descripción del Problema**

La sangre en los mataderos en Riberalta generan un problema muy grande, ya que a diario los mataderos faenan y al realizar este trabajo producen sangre, y su forma incorrecta de gestionarlo ocasionan un impacto negativo al medio ambiente, la mayor parte lo depositan al aire libre, sin darle ningún valor. Uno de los principales problemas ambientales asociados con esta situación es la contaminación del agua. La sangre puede filtrarse a las fuentes hídricas, afectando la calidad del agua y poner en riesgo la salud de la población. Esta contaminación no solo afecta a los seres humanos, sino que también tiene repercusiones en la fauna y flora local, alterando el equilibrio ecológico.

Además, la acumulación de sangre puede provocar la multiplicación de vectores de enfermedades, como moscas y otros patógenos, que

afecten la salud pública. Como Riberateños estamos perdiendo una gran oportunidad de utilizar la sangre de bovino para transformarla en harina para balanceados para alimentar a los animales. Esto ayudaría a la economía y al medio ambiente de una forma directa e indirecta.

Aprovechar la sangre de bovino para alimentos balanceados representa un beneficio social, al evitar el desperdicio de este subproducto. Según, (Moreira Gavilanes, 2011)

## **2.2 Delimitación del Problema**

La investigación se enfocará en evaluar cómo la harina de sangre bovina, puede ser utilizada como ingrediente en alimentos balanceados para animales, se considera en la investigación la sostenibilidad económica, ambiental y los beneficios nutricionales que puede aportar a la alimentación animal.

El proceso de recuperación o reciclaje de la sangre como subproducto se llevará cabo dentro del matadero Floresta, ubicados en la provincia Vaca Diez a 3 km de la ciudad de Riberalta en la gestión 2024.

## **2.3 Planteamiento del problema**

A nivel mundial, existe un problema sobre, la falta de estrategia sostenible en los mataderos para mitigar el i impacto ambiental generado por la sangre y los diferentes desechos de los mataderos. Como afirma el estudio de Alejandra a Fernández-Nieto (año 2018) donde realizo su estudio sobre, las carencias de estrategia sostenible para el manejo de desechos donde encontró que la falta de estrategia sostenibles de desechos y residuos generados en las plantas avícolas representan un problema muy grave en el medio ambiente, por lo tanto, se debe buscar

estrategias sustentables, económicamente viables y amigable con el medio ambiente. (Fernández-Nieto, enero-junio 2018)

En América Latina, en el país de Ecuador, existe de igual manera el problema de los residuos orgánicos generados por el faenamiento de bovinos, como a firman en su investigación, Baño Ayala, Darío Javier Yugla Labre, Jorge Luis (año-2022) donde buscaban gestionar de una manera sostenible este residuo, proponiendo la elaboración de biol a partir de residuos orgánicos generados por el faenamiento de bovinos (Baño Ayala, 28)

En Bolivia, de igual manera existe el problema de la mala gestión de la sangre y los residuos orgánicos de los mataderos. Según Erika Vanesa Santos Terrazas (año-2014) en su proyecto de grado donde busca una alternativa de cómo aprovechar estos subproductos y así evitar contaminación ambiental, dándole un valor agregado y transformando la sangre en harina para balanceados. (Santo Terrazas, 2014)

Los mataderos, de la ciudad de Riberalta tienen el problema de llevar una gestión inadecuada de sus residuos orgánicos, desechan de forma inadecuada la sangre. Es decir, que todos los días estos mataderos desechan la sangre al suelo o en un pozo sin buscar ninguna estrategia sostenible para mitigar el impacto ambiental que puede ocasionar la sangre.

La falta de conocimiento, de los propietarios puede estar familiarizado con esta problemática, lo que lleva a una gestión inadecuada de la sangre. La falta de inversiones en equipo y tecnología adecuadas para el tratamiento y aprovechamiento de la sangre puede contribuir de igual manera a su mala gestión.

La ausencia de regulaciones específicas sobre el manejo de desechos en la industria cárnica, y entre otros factores pueden ser lo que lleven a un manejo irresponsable de la sangre en estos mataderos.

La mala gestión de la sangre en los mataderos de Riberalta puede tener varias consecuencias negativas, tanto como para el medio ambiente como para la población y la economía.

La sangre mal gestionada puede contaminar el suelo y las fuentes de aguas cercanas, afectando la calidad de agua y perjudicando al ecosistema. Además, La acumulación de sangre puede generar olores fuertes y desagradables, atrayendo bacterias e insectos.

El no buscar la forma adecuada y sostenible para aprovechar la sangre, se está perdiendo un recurso muy valioso y rico en proteína que se puede utilizar de distintas maneras.

En esta investigación se busca implementar la estrategia sostenible para mitigar el impacto ambiental de la sangre del matadero, fabricando harina de la sangre de bovino para alimentos balanceados para darle una solución a este problema.

### 3. Justificación

Desde el punto de vista teórico se ha elegido este estudio, por el motivo que en la ciudad de Riberalta no existe otro estudio igual del que se está realizando, con las mismas variables y con las mismas personas. Lo cual desde un punto de vista teórico está llenando un vacío de conocimiento teórico.

Este estudio tiene una justificación práctica porque se está solucionando el problema, se está aplicando la utilización de la sangre de bovino de una forma sostenible en la elaboración de harina para la fabricación de alimentos balanceados. por esa razón de un punto de vista práctico se justifica.

Desde el punto de vista social a través de esta investigación se pretende ayudar o beneficiar, a las personas de la ciudad de Riberalta, ofreciéndole un producto de calidad y más ecológico, a través de esta iniciativa se presenta una oportunidad para unas nuevas fuentes laboral en la ciudad de Riberalta.

Desde un punto de vista económico, la utilización de subproductos como la sangre puede reducir los costos asociados a la producción de alimentos balanceados. Esto beneficia tanto a los productores como a los consumidores al ofrecer productos más accesibles y sostenibles. Además, fomenta la creación de nuevas oportunidades laborales en el procesamiento y comercialización de este producto.

Desde una perspectiva ambiental, el manejo adecuado de la sangre es crucial para preservar los ecosistemas. El desechar inadecuadamente la sangre contamina y afecta la fauna, flora y a las fuentes hídricas.

El presente proyecto toma en cuenta los principios y exigencias de la Ley 1333 del Medio Ambiente y sus Reglamentos. La Ley, en su Art. 1 que dice: La presente Ley tiene por objeto la

protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población. (ambiente, 1992)

Al procesar la sangre se llega a disminuir la cantidad de materia orgánica, desechada en el suelo cuyo impacto ambiental negativo será también menor, para el suelo y el ecosistema.

Desde el punto de vista, investigativa este estudio es importante y se justifica porque aportara a profesionales a profundizar en sus investigaciones futuras.

## **4. Planteamiento de Objetivos**

Los objetivos a cumplir con la siguiente investigación son:

### **4.1 Objetivo General**

Implementar una estrategia sostenible en los mataderos mediante la transformación de la sangre bovina en harina para alimentos balanceados, mitigando así su impacto ambiental en la ciudad de Riberalta Gestión 2024.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Cuantificar la Cantidad de Sangre Durante el Proceso de faeneo en los Mataderos de Riberalta Floresta y Riberalta, Para Tener Datos Precisos de la toma de sangre.
- Cuantificar la Cantidad de Harina de Sangre, Obteniendo Porcentaje que se Puede Producir.
- Evaluar el Impacto Ambiental y Económico del uso de Harina de Sangre Como Estrategia Sostenible en Comparación con las Practicas Actuales.

## 5. Formulación de Hipótesis

La implementación de una estrategia sostenible de aprovechamiento de la sangre del ganado de los mataderos de Riberalta, no solo reducirá la contaminación, sino que también aportará a una economía circular al generar un alimento con alto valor nutricional

“Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado”. Según (Sampieri, 2014)

### 5.1 Definición de Variables

#### 5.1.1 Variables Independiente

- Aprovechamiento de la sangre que se genera en los faenado.

En este estudio se analizó el aprovechamiento de la sangre que se generan en ambos mataderos, Floresta y Riberalta donde se faena entre los dos aproximadamente 100 cabezas de ganado diariamente, que son trabajadores, mencionan que cada ganado produce según su peso y volumen de su cuerpo de sangre litros de sangre, se calculó tanto la cantidad diaria como semanal y mensual de sangre generada, con el objetivo de recopilar y evaluar los datos, de la cantidad de sangre que se puede producir en harina de sangre para alimentos balanceados.

#### 5.1.2 Variables Dependiente

- Reducción de contaminación.

En este estudio se evaluó la reducción de la contaminación ambiental resultante del aprovechamiento de la sangre generada en los mataderos de Riberalta, al convertirla en harina de sangre, se analizó indicadores de contaminación, como la cantidad de sangre generada y su impacto en el medio ambiente, antes y después de implementar el proceso de transformación de la sangre en harina, lo cual la producción de harina de sangre contribuye a disminuir su cantidad y mejorar su sostenibilidad del manejo de este desecho orgánico.

- Viabilidad económica

En este estudio se analizó el costo y atributo para obtener el porcentaje aproximado de ganancia al implementar esta estrategia de aprovechar la sangre para la producción de harina de sangre, el cual se demuestra que no solo es una alternativa sostenible y eficientemente desde un punto de vista ambiental, sí que representa una oportunidad rentable económicamente.

## 5.2 Operacionalización de Variable

**Tabla 1**

*Operalización de variable*

<b>Variable independiente</b>	<b>Definiciones conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>indicadores</b>	<b>Escala y medición</b>
Aprovechamiento de la sangre que se genera en los faenado.	Total de litros de sangre bovina generada en los mataderos Floresta y Riberalta.	Litros de sangre generada por día en los mataderos Floresta y Riberalta.	Volumen de sangre. Cantidad de sangre que se puede recolectar.	Encuesta
<b>Variable dependiente</b>				
Reducción de contaminación.	. Cambio en los niveles de contaminación y desechos generados por la gestión adecuada..	Análisis de reducción de contaminación ambiental.	Porcentaje de reducción de desecho orgánico(sangre)	Encuesta
Viabilidad económica	Sostenibilidad financiera del proceso de transformación y uso de la harina producida.	Análisis financiero del costo asociado al procesamiento frente a los ingresos por venta de harina.	Porcentaje de Margen de utilidad en la producción de harina	Encuesta

### 5.3 Significación Práctica

Esta investigación se enfoca en crear una estrategia sostenible que ayude a reducir el impacto ambiental que provoca la sangre desechada en los mataderos de Riberalta.

Transformando la sangre bovina en harina de sangre, esta estrategia no solo es una solución a un problema ambiental serio, que también trae consigo muchas ventajas prácticas, como ser:

En la industria alimentaria, se utiliza como aditivo en embutidos y otros productos.

por su calidad alta es una de las mejores alternativas para fortificar un producto. una forma rentable de aprovechar este alimento para prevenir y reducir la anemia ferropénica en los niños, Gonzales & Trujillo, como cita (Boy, Cabrejos y otros, 2021).

De esta manera evitar que la sangre se convierta en desechos, además de eso evita los olores que emite la sangre cuando se desecha de una forma normal como actualmente lo realizan los mataderos.

#### 5.3.1 Menos Contaminación

Al implementar un sistema para recolectar y convertir la sangre en harina, podemos disminuir la contaminación en las aguas cercanas a los mataderos. Esto no solo mejora la calidad del agua, sino que también ayuda a reducir los riesgos para la salud y el medio ambiente que surgen de un mal manejo de estos desechos.

**Tabla 2**

*cantidad de ganado faenado por mataderos*

Faenamiento Bovino			
Numero de faenamiento	Día	Mes	Año
Matadero Riberalta	20	600	7,300
Matero Floresta	80	2,400	29,200
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>3,000</b>	<b>36,500</b>

*Nota:* Animales que se faenan en los dos mataderos

Este dato es importante cuando hablamos de contaminación. Aunque hay una gran diferencia en volumen de proceso de faeno es necesario que los dos mataderos implemente un sistema o estrategia eficiente para recolectar y procesar la sangre.

### 5.3.2 *Uso Eficiente de Recursos*

La conversión de la sangre en harina es una forma inteligente de aprovechar un recurso que, de otro modo, se pierde. Esta práctica no solo apoya la sostenibilidad, sino que también crea un producto valioso que puede ser utilizado en la alimentación animal, lo cual beneficia la economía local.

**Tabla 3**

*ventaja y desventaja de la sangre*

Ventaja	desventaja
Reducción de desechos (sangre). Valor nutricional para los animales. Valorizar lo que se está desechando. Cuidado al medio ambiente.	Proceso complejo. Posibles emisiones. Opiniones negativas. Posibles riesgos sanitario.

**Nota:** ventaja y desventaja *al usar la sangre como estrategia.*

### 5.3.3 *Mejor Alimentación para los Animales*

La harina de sangre es rica en proteínas y nutrientes esenciales, lo que puede enriquecer el balanceado para animales. Esto podría traducirse en una producción animal más eficiente y saludable, beneficiando tanto a los productores como al bienestar de los animales.

**Tabla 4**

*beneficios de la harina de sangre*

Harina de sangre	Beneficios
Rica en proteína y nutriente esenciales	producción animal más eficiente.

#### ***5.3.4 Fomento de Prácticas Sostenibles***

Esta investigación impulsa una cultura de sostenibilidad, animando a las empresas que adopten a métodos amigable con el medio ambiente. Al presentar resultados claros sobre cómo se puede reducir la contaminación y aprovechar mejor los recursos, que tenemos a nuestro alcance y muchas veces lo consideramos desechos sin valor. Demostrando que si se puede promover una mayor responsabilidad ambiental entre todos.

#### ***5.3.5 Sugerencias para Políticas Públicas***

Los resultados obtenidos pueden ser utilizados para aconsejar a autoridades locales y nacionales sobre cómo manejar adecuadamente los residuos en mataderos. Esto podría incluir normativas que incentiven el uso de tecnologías sostenibles y prácticas responsables en la industria cárnica.

#### ***5.3.6 Impulso al Desarrollo Local***

Al generar un producto adicional a partir de un desecho, se estimula el desarrollo económico local mediante nuevas oportunidades laborales en el procesamiento y venta de harina de sangre.

La significación práctica de esta tesis radica en su capacidad para ofrecer solución eficaz a un problema ambiental aprovechando recursos disponibles de manera eficiente. Además, contribuye al desarrollo sostenible y mejora el bienestar económico y social de Riberalta, la investigación destaca el valor de una solución práctica y sustentable que beneficia tanto al entorno como a la población.

#### **5.4 Aporte Teórico**

Los hallazgos de esta investigación podrían servir como base para desarrollar recomendaciones dirigidas a los mataderos sobre cómo gestionar adecuadamente la sangre bovina. Esto no solo contribuiría a reducir su impacto ambiental, sino que también podría generar beneficios económicos a través del aprovechamiento sostenible de este recurso, el manejo efectivo de la sangre bovina es fundamental para avanzar y ser de ejemplo a las demás empresas con actividades más sostenible y comprometidas con el medio ambiente en nuestra ciudad de Riberalta, a través de esta investigación, se busca no solo identificar problemas existentes, sino también fomentar un cambio positivo en las prácticas de manejos de residuos orgánicos en los mataderos de la ciudad de Riberalta.

## 6. Marco Referencial

Hoy en día, todos estamos más conscientes de los retos que enfrenta nuestro planeta, especialmente en lo que respecta al cambio climático y la necesidad de cuidar nuestro medio ambiente. La producción ganadera, aunque esencial, ha sido objeto de críticas por su impacto ambiental. Esto incluye la emisión de gases que contribuyen al calentamiento global, el uso excesivo de agua y la generación de residuos que afectan nuestros ecosistemas. En este sentido, surge la idea de transformar la sangre bovina, que muchas veces se considera desecho, en harina de sangre. Esta estrategia no solo ayuda a reducir el desperdicio, sino que también puede aportar beneficios tanto económicos como ecológicos.

En este marco referencial, exploraremos cómo se han estudiado y aplicado estas ideas relacionadas con el uso sostenible de la sangre y sus efectos en el medio ambiente. También analizaremos las prácticas actuales en los mataderos y los beneficios que puede traer la transformación de la sangre bovina en harina. La idea es resaltar cómo esta práctica puede ayudar a reducir residuos orgánicos y contribuir a una actividad más sostenible. Con esta revisión, queremos sentar las bases para comprender cómo integrar eficazmente esta estrategia en prácticas ganaderas responsables y amigables con nuestro entorno.

### Tabla 5

*Estado del arte (2014)*

Autor	Año	opinión
Érika Vanesa.	( 2014)	santos terrazas El presente trabajo de investigación permite generar información para llevar a cabo la obtención de “Harina de Sangre”, un producto con un elevado contenido proteico

**Tabla 6***Estado del arte (2019)*

Autor	Año	Opina
Poma Luna Darwin Amable.	(2019)	Dentro de la evaluación de impacto ambiental que se realizó al matadero de Arenillas se identificó que la principal causa del problema es el tratamiento de sus aguas, con la implementación del sistema de Filtros anaerobio de flujo ascendente y la mejora de la Planta de tratamiento de aguas residuales aportara a que el centro pueda ejercer sus labores de manera efectiva cumpliendo con las leyes que lo regulan evitando sanciones por alteración del recurso hídrico, suelo y aire.
En diferentes lugares o países utilizan prácticas similares de estrategia de utilizar la sangre u otros subproductos de los animales.		

**6.1 Marco Conceptual**

En este trabajo se define los siguientes conceptos:

**6.1.1 Sangre Bovina**

La sangre de los bovinos es un líquido generalmente de color rojo, que circula por las arterias y venas del cuerpo del animal y que tiene importantes funciones fisiológicas como distribuir oxígeno y otras sustancias a las células del organismo, así como recoger de éstas los productos de desecho. Se compone de una parte líquida o plasma y de células en suspensión: eritrocitos, leucocitos y plaquetas. Sánchez (como se citó en ARANGO, 2013)

**6.1.2 Sostenibilidad Ambiental**

la sostenibilidad ambiental implica un equilibrio entre el desarrollo económico y social y el cuidado y la protección de la naturaleza, de manera que podamos gestionar eficientemente

los recursos naturales de los que disponemos, preservándolos para que las generaciones futuras también puedan usarlos. (universidad Europea, 2022)

### ***6.1.3 Harina de sangre***

La Harina de sangre es un producto de alto valor proteico utilizado como materia prima para la elaboración de alimentos para animales. Es producida a partir de la filtración, coagulación o pasteurización, decantación, secado, molienda, enfriamiento y empaque de la sangre animal. (harinacro S.A, 2022)

### ***6.1.4 Estrategia sostenible***

Una estrategia de sostenibilidad es el conjunto de acciones a implantar por las empresas para asegurar que su actividad no tiene un impacto negativo a nivel medioambiental, económico y social. (the circular campus, 2021)

### ***6.1.5 Proteína***

Las proteínas son moléculas grandes y complejas que desempeñan muchas funciones críticas en el cuerpo. Realizan la mayor parte del trabajo en las células y son necesarias para la estructura, función y regulación de los tejidos y órganos del cuerpo. (Biblioteca Nacional de Medicina, 2021)

### ***6.1.6 Aminoácido***

Los aminoácidos son compuestos orgánicos que se combinan para formar proteínas. De esta manera, la importancia que tienen las proteínas para el ser humano se manifiesta en la necesidad de que existan los aminoácidos. Por ejemplo: treonina, lisina, glicina. (Inciclopedia, 2024)

### ***6.1.7 Contaminación ambiental***

la contaminación ambiental nos referimos a toda presencia de componentes nocivos en el medio ambiente y que, por tanto, puedan ser perjudiciales para los seres vivos. (Ayuda en Accion , 2023)

### ***6.1.8 Mitigar***

acciones y cambios de hábitos para disminuir los niveles de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) en la atmósfera y aumentar las reservas de almacenamiento de carbono. (GOV.CO, 2024)

## **6.2 Marco Teórico**

Dentro del planteamiento de esta alternativa, exploraremos las propiedades nutricionales y funcionales de la harina de sangre de bovino, así como su impacto en la creación de alimentos balanceados. También analizaremos los beneficios ambientales que puede ofrecer su uso y las implicaciones sociales y económicas que surgen al integrarla en sistemas alimentarios más sostenibles.

### ***6.2.1 Aprovechamiento de sangre de Bovina.***

Uno de los principales subproductos obtenidos en la etapa de sangría de animales de abasto público es la sangre, por su contenido en cantidad y calidad de proteínas La sangre recolectada higiénicamente en los mataderos en el mundo tiene muchas posibilidades de aprovechamiento, ya sea de forma entera o fraccionada, en la industria alimenticia, farmacéutica, entre otras. (Arango, 2013)

Existen modelo de negocios que muestran la viabilidad técnica y económica de transformar la sangre bovina en harina, lo cual puede contribuir a un manejo más eficiente de los residuos generados en los mataderos. (Zambrano, 2017)

Según Antonio Madrid cuatro son los principales aprovechamientos de la sangre: Separación en plasma y corpúsculos, obtención de harina de sangre por eliminación de agua, producción de sangre soluble en polvo y producción de plasma en polvo. (Ortiz L. , 2022)

### ***6.2.2 Proceso de faenado en los mataderos bovinos***

Es el proceso industrial mediante el cual se sacrifica un animal bovino, para obtener carne y otros subproductos.

En este proceso se debe seguir pasos cuidadosamente controlados y regulados para garantizar la calidad de carne y el bienestar animal.

a) Arreo: Consiste en la movilización de los animales desde los corrales hasta las mangas de duchado.

b. Duchado: En esta etapa los animales son sometidos a un baño por aspersión en agua potabilizada, con la finalidad de arrastrar y fijar la suciedad visible, sedar a los animales y propiciar el efecto de vasoconstricción.

c) Noqueo: Los animales son aturdidos e insensibilizados mediante métodos físicos para facilitar su proceso y evitar sufrimiento innecesario.

d) Izado: Los animales son suspendidos a un sistema aéreo de rielería para facilitar las operaciones subsecuentes.

e) Exanguinado: Consiste en el seccionamiento transversal del paquete vascular a nivel del cuello para producir un sangrado profuso.

f) Degüello: Esta etapa consiste en separar la cabeza del cuerpo del animal.

g) Corte de Patas: En esta etapa se procede a cortar y separar las extremidades anteriores y posteriores del cuerpo del animal.

h) Desollado: En esta etapa se desprende la piel del animal mediante métodos manuales y/o mecánicos.

i) Corte de esternón: Consiste en la incisión longitudinal del esternón mediante una sierra eléctrica.

j) Eviscerado

El operario procede a extraer los órganos internos de cada animal.

k) Fisurado: Consiste en la incisión longitudinal de la columna vertebral mediante una sierra eléctrica, neumática.

l) Inspección veterinaria: Los animales faenados son revisados por el veterinario para determinar su integridad orgánica y estado sanitario.

m) Lavado de Canales: Consiste en la aplicación a presión de agua potabilizada sobre las superficies corporales de cada canal y la aplicación mediante pulverización de soluciones antisépticas orgánicas de grado alimentario.

n) Sanitización de canales: Aplicación mediante pulverización de soluciones antisépticas orgánicas de grado alimenticio.

o) Cuarteo: En esta etapa las medias canales son seccionadas transversalmente manual o mecánicamente para la formación de cuartos de canal.

### ***6.2.3 Descripción de Actividades***

**6.2.3.1 Arreo.** 1. Revisar en los corrales la presencia de animales heridos o moribundos.

2. Arrear siguiendo la secuencia de recepción de animales.

3. Evitar que los animales reciban maltrato y caídas innecesarias.

4. Evitar el apretujamiento a nivel de las mangas de conducción.

5. Evitar al mínimo la aplicación de corriente eléctrica.

6. No permitir el ingreso de animales muertos por causas desconocidas y sin conocimiento del profesional veterinario.

**6.2.3.2 Duchado.** 1. Avanzar ordenadamente los animales hasta la zona de lavado.

2. Abrir la llave que controla el aspersor de agua.

3. Asegurarse de que el baño arrastre el exceso de suciedad.

4. No permitir que animales sucios entren al matadero sin ser duchados.

5. Cumplido el baño y escurrido los animales ingresan al cajón de noqueo.

**6.2.3.3 Noqueo.** 1. Asegurar la puerta lateral y levantar la puerta guillotina posterior del cajón de noqueo para permitir el ingreso de los animales.

2. Asegurar la puerta guillotina posterior para inmovilizar al animal a ser noqueado.

3. Revisar el normal estado de los dispositivos para el noqueo.

4. Noquear (insensibilizar) un animal a la vez.

5. Descargar el animal noqueado por la puerta lateral.

6. No permitir la salida de animales sin previa insensibilización.

7. Lavar permanentemente las instalaciones y equipos del lugar de trabajo.

8. Observar las disposiciones de seguridad industrial.

**6.2.3.4 Izado.** 1. Iniciar la operación con el animal perfectamente insensibilizado.

2. Eliminar con agua el exceso de suciedad en las partes menos accesibles y sucias de cada animal.

3. Colocar correctamente las manecas o grillos a nivel de la pata de cada animal.

4. Asegurar el ajuste correcto entre la celda y la articulación de la pata para evitar caídas y accidentes subsecuentes.

5. Operar el gancho de ascenso hasta lograr un anclado del rodamiento a la caída de cada animal.

6. Permitir correctamente los equipos y superficies del área de trabajo.

**6.2.3.5 Exanguinado.** 1 Iniciar la operación con el animal correctamente noqueado y anclado al sistema de rielería.

2 Sujetar por la extremidad anterior a cada animal antes de la incisión de sangrado.

3. Usar cuchillos limpios, con buen estado y filo.

4. Seccionar longitudinalmente la piel hasta descubrir los grandes vasos del cuello.

5. Incidir transversalmente el paquete arteria venoso del cuello (carótida y yugular).

6. Controlar las eventuales emanaciones de vómito para evitar la contaminación de las cabezas y la sangre (ligado de esófago).

7. No adelantar la marcha de los animales y permitir que sangren por un tiempo mínimo de 4 minutos, arrastre propio de la noria.

8. Lavarse permanentemente las manos y observar normas de seguridad industrial.

**6.2.3.6 Degüello.** 1. Iniciar la operación una vez que el animal haya sangrado y muerto completamente.

2. Utilizar equipo limpio y en buen estado.

3. Sujetar la cabeza de los animales por los cuernos o la oreja.

4. Seccionar y separar la cabeza a nivel de su base, entre los huesos atlas y axis, empezando por la parte posterior.

5. No seccionar la tráquea y esófago hasta la realización de la respectiva ligadura.

6. Lavar el equipo en cada operación.

**6.2.3.7 Corte de patas y manos.** 1. Iniciar la operación con equipo limpio y comprobando que los animales estén completamente muertos.

2. Revisar la higiene y limpieza de la zona a seccionarse.

3. Incidir transversalmente a nivel de la articulación de las patas y manos de cada animal.

Separar la piel en forma higiénica.

4. Depositar las extremidades en los respectivos recipientes (bandejas o toboganes).

5. Asearse las manos en cada operación.

**6.2.3.7 Fisurado de esternón.** 1. Ejecutar la operación con equipo limpio y en buen estado de mantenimiento.

2. Posicionar la sierra en el lugar correcto para la fisura de esternón.

3. Operar la sierra eléctrica realizando la fisura longitudinal a través del esternón en forma recta y uniforme.

4. Separar la tráquea y esófago para facilitar la subsecuente evisceración.

5. Observar permanentemente la higiene personal y del equipo, así como las normativas de seguridad industrial.

6. Limpiar y desinfectar eficientemente el equipo al final de cada jornada.

**6.2.3.8 Evisceración.** 1. Usar cuchillería limpia y en buen estado.

2. Incidir longitudinalmente la zona torácica manualmente o mecánicamente sin producir ruptura de los reservorios gástricos, (estómagos, intestinos, vejiga, vesícula biliar).

3. Incidir longitudinalmente el vientre, con el filo del cuchillo hacia afuera.

4. Extraer secuencialmente todos los órganos abdominales y torácicos, sin producir rupturas y contaminaciones.

5. No retirar lesiones que indiquen enfermedad sin conocimiento del veterinario.

6. Separar las vísceras blancas, rojas y genitales, marcar y depositar dichos órganos en las bandejas de la noria sanitaria.

7. Observar permanentemente la higiene personal y del equipo en cada operación.

**6.2.3.9 Fisurado de canales.** 1. Ejecutar la operación con equipo limpio y en buen estado de mantenimiento.

2. Posicionar la canal en el lugar correcto para la fisura de canales.

3. Colocar la sierra de canales en la línea media de la zona inguinal.

4. Operar la sierra eléctrica realizando la fisura longitudinal a través de la columna vertebral en forma recta y uniforme.

5. Observar permanentemente la higiene personal y del equipo, así como las normativas de seguridad industrial.

6. Limpiar y desinfectar eficientemente el equipo al final de cada jornada.

**6.2.3.10 Lavado y Sanitización de canales.** 1. Retirar previamente restos de piel, o cualquier sustancia extraña adherida a las canales.

2. El lavado de las canales de los animales de abasto será manual mediante el uso de mangueras, eliminando de la superficie corporal, residuos de grasa, sangre y hueso.

3. Mantener en condiciones higiénicas los gabinetes de lavado y sus respectivas mangueras.

4. Aplicar uniformemente sobre las superficies expuestas de la canal, una solución antiséptica a base de ácidos orgánicos mediante un sistema simple de pulverización, a la concentración no menor al 1% ni mayor al 3%.

5. Las canales bovinas, ovinas y porcinas que ingresen al sistema de desinfección deberán estar adecuadamente lavados.

6. Observar las normativas de seguridad industrial.
7. Arrastrar las canales a través de la rielería mediante el uso de ganchos higiénicos hasta la estación de cuarteo.
8. Revisar que el tanque reservorio usado para la aplicación de ácidos orgánicos estén lo suficientemente llenos para la adecuada desinfección de las canales.
9. Aplicar manual y uniformemente sobre las diferentes superficies corporales expuestas de la canal, una solución antiséptica de ácido orgánico.
10. Avanzar las canales a través de la rielería aérea mediante el uso de ganchos manuales higiénicos hasta las norias de descenso de cada especie animal.
11. Observar permanentemente los aspectos de higiene personal y seguridad industrial.

**6.2.3.11 Cuarteo de canales.** 1. Usar equipo limpio durante toda la jornada.

2. Observar permanentemente la higiene personal y normativas de seguridad industrial.
3. Incidir transversalmente las canales a nivel de la cuarta o quinta costilla.
4. Sobreponer el cuarto anterior (brazo) sobre el respectivo cuarto posterior (pierna) utilizando en guinche de cuarteo.
5. Informar oportunamente a la autoridad sanitaria cualquier novedad de importancia.
6. Retirar fascias, colgajos o lesiones ocultas al interior del músculo previo conocimiento del Veterinario de turno.
7. Evitar la caída de cuartos de canal hasta el piso. Los cuartos de canal que cayeren repentinamente se levantarán y lavarán inmediatamente.
8. Avanzar las canales, medias canales o cuartos de canal hasta las norias de descenso.
9. Evitar hacinamiento o amontonamiento de las canales.

**6.2.3.12 Lavado de Vísceras.** 1. Los paquetes viscerales de los animales faenados, una vez extraídos, son marcados y conducidos a través de troneras a las zonas de primera planta para ser sometidas a lavado y despacho.

2. El lavado se ejecutará secuencialmente para evitar confusiones en la pertenencia de los mismos.

3. Las vísceras gastroentéricas (estómagos e intestinos), se separan individualmente y se lavan por separado y en lugares distintos.

4. Al evacuar los contenidos ha de cuidarse que estas vísceras no sufran contaminación irremediable.

5. Las vísceras rojas se limpian de cualquier defecto o contaminación; se separan individualmente y se despachan a sus propietarios.

6. Los órganos genitales, por su particularidad fisiológica, deben manejarse y lavarse por separado.

7. Fetos y placentas, por su condición orgánica y microbiológica, no deberán mezclarse con otros órganos y se manejarán por separado.

8. Debe observarse en todo el proceso, las normas de bioseguridad y seguridad industrial. (Quito EMRAQ- EP, 2017)

#### ***6.2.4 Generación de sangre en el proceso***

El rendimiento de la sangre obtenida en los vacunos depende del período de inserción del cuchillo de sangría. Con un tiempo de 60 segundos se suele recoger de 10 a 14 Litro de sangre por bovino adulto, si la sangre sale del animal por impulso propio de los latidos de su corazón. Si se amplía este tiempo a 90 segundos se suele recoger unos 2 Litro más de sangre. El desangrado

de los bovinos debe empezar al menos 30 segundos después del aturdimiento. En ciertos países de la Unión Europea la legislación establece 60 segundos.

El sistema más higiénico de desangrado es de posición vertical con el animal levantado con un tecla hacia un riel sobre el cual puede deslizarse con la ayuda de un gancho. El desangrado normalmente dura seis minutos y la cantidad media de sangre por bovino es de 10 a 12 Litros para animales que pesan 400 kg aproximadamente (FAO, 1991).

En la mayoría de los mataderos, tradicionalmente se ha aprovechado una mínima parte de la sangre obtenida para la fabricación de morcillas, el gran volumen de ella se destina para la producción de harinas para alimentación animal (Barragan Arango, 2013)

El desangrado normalmente dura entre seis minutos, y la cantidad media de sangre por bovino es de 10 a 12 Litros. La cantidad de sangre en el cuerpo de un animal se representa entre el 5% al 8% de su peso total. La cantidad exacta de sangre puede variar según la raza, la dieta y otros factores del ganado. (SYSmex, s.f.)

Para calcular el volumen de sangre, se multiplica el peso del ganado por el porcentaje de sangre. Por ejemplo, si tienes un bovino que pesa 600 kg, se puede estimar su cantidad de sangre:

Cantidad de sangre = peso del animal x porcentaje de sangre.

Cantidad de sangre = 600kg x 0.05% o (0.08%) = cantidad de sangre 42 a 48 litros.

### ***6.2.5 Impacto Ambiental y Sanitario***

Los procesos de las plantas de faenamiento generan algunos tipos de residuos cuya disposición en forma irresponsable causan un impacto ambiental negativo.

En cada etapa del sacrificio de animales se genera una serie de productos secundarios de muy diversas características, muchos de los cuales son utilizados para el consumo humano

(riñones, mondongo, bazo, etc.), pero otros se convierten en residuos causantes de la contaminación al medio ambiente.

### **Figura 1**

*Aguas del Rio Dren Sarmiento Contaminas*



*Nota.* Rio contaminado de sangre (Fotografía), por Roco N.C., 2022,

(<https://www.tiempodesanjuan.com/css-custom/xpress/images/header-logo-sticky.svg>)

### **Figura 2**

*Practicas inadecuadas*



*Nota.* Las malas prácticas e higiene pueden provocar un impacto sanitario (Fotografía), por Peta L. 2024, (<https://www.petalatino.com>.)

### **6.2.6 Métodos de Aprovechamiento**

La sangre de bovino tiene métodos destacados en la producción de diferentes productos.

**6.2.6.1 Materia Prima.** La sangre es un líquido de color rojo oscuro que se encarga de recorrer por todo el organismo, a través de vasos sanguíneos, del cuerpo del animal transportando células y nutrientes necesarios para realizar sus funciones vitales. Está compuesto de una parte líquida o plasma y de células en suspensión como eritrocitos, leucocitos y plaquetas.

. La parte líquida, llamada plasma, contiene agua, sales y proteínas. Más de la mitad del cuerpo es plasma. La parte sólida de la sangre contiene glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas (Plus, 2021)

La sangre es un subproducto inevitable de la industria cárnica que representa hasta el 4% del peso del animal vivo o del 6 al 7% del contenido de carne magra, destacándose como un componente de uso no alimentario, aunque con la aplicación de un tratamiento biotecnológico puede convertirse en un alimento funcional para la nutrición animal.

según: (Cuatrimestral, enero/abril 2022)

La sangre: La sangre es un fluido compuesto por 2 elementos fundamentales: la fracción celular y el plasma.

a) Fracción celular: Corresponde a las células sanguíneas, que son componentes unicelulares que poseen diferentes funciones según sus proteínas de membrana. La Tabla 2 relaciona los tamaños celulares y concentraciones promedio en la sangre de mamíferos.

b) El plasma: El plasma sanguíneo contiene agua, electrolitos, metabolitos, nutrientes, proteínas y hormonas. La proteína más abundante es la albumina con un 50%. En la actualidad se han aislado y caracterizado alrededor de 100 proteínas del plasma, sin embargo, las funciones de una gran parte de ellas permanecen aún desconocidas (Brandan et al., 2008).

Las proteínas. Son polímeros nitrogenados constituidos por muchos aminoácidos, los cuales se encuentran unidos entre los grupos COOH y NH<sub>2</sub> por enlaces peptídicos.

(Rdriguez,2013)

**6.2.6.2 Composición De La Sangre.** La sangre es un líquido viscoso consistente que posee en suspensión elementos formes (leucocitos, hematíes y plaquetas) y en su medio coloidal (plasma).

Características físicas, Color rojo brillante (debido a la hemoglobina en los glóbulos rojos), Viscosidad mayor que el agua y pH ligeramente básico (entre 7.35 y 7.45)

(Gonzales, 2022)

**6.2.6.3 Valor Nutritivo De La Sangre.** La sangre está compuesta por un 80% de agua y un 20% de sólidos, que proporcionalmente son proteínas. Podemos indicar que de cada 1000 gramos de sangre 185 son proteínas.

Otros de sus beneficios de la harina de sangre, es su alto factor de digestibilidad (99 por 100) comparado con la harina de pescado que posee (96-97%), y con otras harinas como la harina de carne y huesos que nos brinda (87-89%), y con la harina de plumas (53-55%), la harina de sangre posee una composición nutritiva, entre ellas resalta el aminoácido lisina, que tiene como característica producir colágeno y absorción de calcio e incrementa el depósito de calcio en la matriz ósea, contribuye en el desarrollo muscular y en la fabricación de hormonas y anticuerpos.

(Farfan Lopez & Gustavo, 2013)

### ***6.2.7 Productos Derivados de la sangre***

Se produce la harina de sangre

**Figura 3***Harina de Sangre*

Nota. (imagen), Producto de Minerva Foods, 2024, (<https://minervafoods.com/wp-content/uploads/2024/08/logo-1536x676.webp>)

**Figura 4***Abono de Sangre de Bovino*

(Imagen) de Abono por, Agritech Solutions, 2023

<https://a.storyblok.com/f/160385/387x70/bc3f5fd4e6/logoheader.png/m/?w=640&q=100>

**Figura 5***Gelatina de Sangre de Bovino*

*Nota.* (Imagen), por, Amazon, 2023 ([https://www.amazon.es/ref=nav\\_logo](https://www.amazon.es/ref=nav_logo))

**6.2.7.1 Origen, Composición y Usos Harina De Sangre De Bovina.** La harina de sangre se puede definir como el producto obtenido por deshidratación de la sangre de los animales. El producto debe encontrarse prácticamente exento de materias extrañas.

La harina de sangre es muy rica en lisina, uno de los aminoácidos más importantes para el desarrollo humano y animal. Este aminoácido suele ser un factor limitante en el crecimiento de muchos seres vivos, y su contenido en los cereales (que constituyen el grueso de alimentación del ganado), es por ello, que suplementar la dieta del animal, con un pequeño porcentaje de harina de sangre es interesante desde el punto de vista del valor nutritivo agregado.

#### ***6.2.8 Métodos de recolección de sangra***

Existen varios métodos de recolección de sangre. Sangrado por desangrado Este es el método más tradicional. Se realiza después del aturdimiento del animal, donde se corta la yugular para permitir que la sangre fluya libremente. Es importante hacerlo de manera rápida y eficiente para asegurar la calidad de la sangre y minimizar el sufrimiento del animal.

Sangrado a través de catéter: En este método, se inserta un catéter en una vena grande (generalmente la yugular) para extraer la sangre. Este método puede ser menos invasivo y permite un control más preciso sobre la cantidad de sangre recolectada.

Sangrado por gravedad: Similar al desangrado tradicional, pero en este caso, se utiliza un sistema que permite que la sangre fluya por gravedad a través de tuberías hacia un contenedor, lo que puede facilitar la recolección y disminuir el contacto manual.

Recolección en sistemas automatizados: Algunos mataderos modernos utilizan tecnología automatizada para recolectar la sangre, lo que puede mejorar la eficiencia y reducir el riesgo

contaminación. Cada uno de estos métodos tiene sus ventajas y desventajas en términos de eficiencia, manejo animal, calidad de la sangre y cumplimiento normativo.

**6.2.18.1 Técnica Artesanal de la recolección De La Sangre.** Es un proceso se lleva acabo de forma más sencilla sin ningún misterio, donde no se dispone de la tecnología moderna. Preparación del animal: antes de la recolección, el animal es aturdido para minimizar el dolor y estrés.

Sangrado manual: Una vez que el animal está aturdido, se realiza una incisión en la yugular o en otra vena grande utilizando un cuchillo afilado. La persona encargada debe tener habilidades y experiencia para realizar esta tarea de manera rápida y eficiente, asegurando que la sangre fluya libremente.

Recogida de sangre: La sangre se recoge manualmente en recipientes limpios, como cubos o barriles, que deben estar previamente desinfectados para evitar la contaminación. Es crucial que el proceso sea rápido para mantener la calidad de la sangre.

### ***6.2.9 Fabricación De Harina De Sangre***

Una vez recolectada, la sangre se somete a un proceso de coagulación, para eliminar la mayor parte del contenido del agua. Esto se puede hacer mediante secado al aire, al sol o utilizando secadores industriales que aseguren una deshidratación uniforme y rápida.

Una vez que lo solido este completamente deshidratada, se muele para obtener un polvo fino, este polvo es al que se le conoce harina de sangre.

liofilización: Aunque menos comunes, estos métodos pueden ser utilizados dependiendo de los recursos disponibles y los requisitos de calidad del producto final.

¿Qué es un alimento balanceado y qué beneficios brinda?

Es algo fundamental para que los animales consigan un nivel productivo ideal, Ya que esté le brindará los nutrientes y energía necesaria para un adecuado desempeño reproductivo y que alcancen su máximo potencial cárnico, sin que existan retrasos de crecimiento, trastornos metabólicos o cualquier tipo de agente patógeno que pueda afectar directamente el desarrollo de los animales. La nutrición es uno de los elementos principales para conseguir una mayor rentabilidad al criar animales. Esto debido a que, al conseguir el balance ideal de nutrientes, mejoras el metabolismo y la calidad del producto que puedas vender, ya sea carne o leche. Lo que permitirá una mejor ganancia para un criadero. (Tryadd, 2023)

**6.2.9.1 Impacto Ambiental De La Producción de harina de sangre.** La sostenibilidad y su impacto ambiental de la producción de la harina de sangre bovina se puede evaluar desde de la implementación de planes de gestión ambiental, estudio de factibilidad y el desarrollo de modelos de negocios eficientes, así como de su uso como suplemento alimenticio, de igual manera se puede evaluar en diferentes sectores productivo.

Como afirma. El estudio en el desarrollo sostenible y sustentable del recurso natural y el buen vivir, en su investigación donde se analizó la situación actual de los problemas ambientales, producto del proceso de faenado sobre el cuerpo hídrico del río Pindo.

Los análisis de aguas comprueban que dicha actividad está alterando las características físicas, químicas y microbiológicas del río, y con esto de manera directa se está afectando a todo el ecosistema, de ésta manera se propone la implementación de una planta que utiliza un sistema cooker para aprovechar la sangre que es vertida sobre el río Pindo, y convertirla en harina de sangre, la cual puede ser comercializada, generando ingresos económicos, fuentes de trabajo, y la inmediata recuperación de los recursos naturales que hasta el día de hoy se están contaminando. (Escobar, 2015)

**6.2.9.2 Evaluación De La Sostenibilidad De La Harina De Sangre.** La industria cárnica se clasifica como de alto impacto ambiental, lo que resalta la necesidad de incorporar estrategias bio-circulares para optimizar el uso de recursos y reducir el impacto ambiental. La agroindustria cárnica bovina es de gran importancia a nivel mundial, desde el punto de vista socioeconómico y alimentario. Sin embargo, enfrenta el desafío de gestionar de manera sostenible la generación de residuos y subproductos. (Gonzales y otros, 2023)

**6.2.9.3 Aspectos Sociales y Económico De Su Producción De La Harina De Sangre.** El crecimiento de la industria ganadera desempeña un papel crucial para satisfacer la creciente demanda de alimentos. Y la harina de sangre se utiliza mucho en la industria de piensos para animales en términos de piensos para acuicultura, piensos para rumiantes y piensos para aves. La producción, así como el consumo de harina de sangre, está aumentando aún más en los EE. UU. debido a la creciente demanda de opciones de alimentos saludables junto con una creciente atención hacia los productos orgánicos entre la población. El aumento de la renta per cápita disponible de los consumidores los ha motivado aún más a buscar ingredientes alimentarios incluso saludables, que se presume impulsarán el crecimiento del mercado. La mayoría de los fabricantes también están aprovechando la utilización de ingredientes menos costosos, como la harina de sangre, en la alimentación animal. mapeo competitivo y perspectivas estratégicas para 2027 (Mapeo competitivo y perspectivas estratégicas para 2027, 2018)

**6.2.9.5.4 Perspectivas del mercado.** Algunos de los factores que están influyendo en el crecimiento del mercado de harina de sangre incluyen el aumento de los ingresos per cápita disponibles de las personas, los altos niveles de vida, la creciente demanda de proteínas animales y la tendencia a preferir productos orgánicos. Además, el crecimiento de la acuicultura también está creando una demanda de piensos nutritivos. También hay una creciente demanda de

productos cárnicos y un aumento en el sacrificio de animales, lo que abre aún más diversas oportunidades para los productores de harina de sangre. La actual tendencia orgánica también resultó ser un factor positivo para este mercado. Los agricultores utilizaron harina de sangre como fertilizante natural porque contiene nitrógeno. Se prevé que los múltiples beneficios que posee la harina de sangre impulsen el crecimiento del mercado durante todo el período de pronóstico. (Mercado, 2018)

Según de mi punto de vista, la producción de harina de sangre de res tiene un impacto económico importante porque ofrece una excelente oportunidad para nuevos ingresos para la ciudad de Riberalta, al utilizar la sangre que, en la actualidad los mataderos de la ciudad la desechan, sin darle ningún valor, lo cual es la oportunidad de darle un valor agregado a este producto valioso que puede ser utilizado en la alimentación de animales.

Por otro lado, la elaboración de harina de sangre puede ayudar a generar empleo en la en la ciudad de Riberalta, al abrir plantas de procesamiento y así ayudar a promover el desarrollo local.

Además, al minimizar el desperdicio y gestionar mejor la sangre, se fomenta a una mayor conciencia ambiental, este enfoque sostenible no solo beneficiara a quienes participen en la producción, sino que también contribuye a mejorar la calidad del medio ambiente al reducir la contaminación causada por el mal manejo de este desecho orgánico.

#### ***6.2.10 Importancia de la Reducción de la Contaminación***

La reducción de la contaminación es muy importante ya que se puede evitar los malos olores futuras enfermedades, lo cual es necesario que los mataderos tomen conciencia y empatía para implementar tecnologías más modernas para evitar un impacto al medio ambiente o la salud pública.

### 6.2.11 Innovación Tecnológica

#### Figura 6

##### *Matadero Tradicional*



*Nota.* Las malas prácticas y falta de tecnología no garantizan la calidad del producto. (fotografía) por, Prensa Libre, 2013 (<https://www.prensalibre.com>)

#### Figura 7

##### *Matadero con Tecnología e Innovación*



*Nota.* Las buenas prácticas, tecnología garantiza la inocuidad de la carne y subproductos de los mataderos, (fotografía), por, SENASA, 2020 (<https://www.senasa.gob.pe>).

**6.2.11.1 Empresa Líderes en sostenibilidad.** Existe empresas que han tomado la decisión de darle el valor agregado al subproducto de las industrias cárnicas, estas empresas están liderando el cambio hacia una industria más sostenible como claro ejemplo a seguir sus pasos de estas empresas comprometidas con el medio ambiente y el planeta.

### Figura 8

*Empresa de Comercialización de Haina de Sangre, Colombiana*



*Nota.* Empresa Colombiana, de harina del subproducto cárnicas. (imagen), FRIGOSINÚ S.A., 2024, (<https://frigosinu.com/subproductos/>)

### Figura 9

*Empresa Mexicana*



*Nota.* Empresa Mexicana Grow Depot México, dedicada a la venta de harina de sangre para abono. (imagen), por, growdepotmexico, 2024, (<https://growdepotmexico.com/producto/harina-de-sangre-3-kg/>)

### ***6.2.12 Beneficios e importancia de evaluar la sostenibilidad en la cadena de suministro alimentario***

un análisis integral de tres sectores clave en la cadena de suministro: agroindustria, recursos forestales y producción de enseres domésticos.

Mediante el estudio de diversas fuentes y datos relevantes, se evidencia la importancia de la transformación hacia una economía circular en estos sectores. En la agroindustria, se destaca la necesidad de reducir el desperdicio de alimentos, mejorar la seguridad alimentaria y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero. En el caso de los recursos forestales, se resalta la deforestación como un desafío crítico y se propone impulsar prácticas de manejo forestal sostenible. En cuanto a la producción de enseres domésticos, se señala la generación de residuos electrónicos y la necesidad de promover el consumo responsable y la eficiencia energética. Estos hallazgos resaltan la importancia de adoptar enfoques integrados en la cadena de suministro, considerando aspectos económicos, ambientales y sociales (Preciado Ramirez y otros, 2023)

### ***6.2.13 Viabilidad Económica***

El aprovechamiento de la sangre tiene un impacto económico muy importante ya que sus proteínas tienen una funcionalidad destacada tanto como nutriente para consumo humano y consumo animal, y esto hace que su viabilidad económica sea una importante fuente de ingreso para un matadero, pero para esto es necesario conocer aquellos elementos que tienen incidencia en la calidad y en los costos, ya que el mercado regional tiene una importante demanda siempre y cuando se combinen 2 elementos esenciales y generales: calidad y precio. Si el matadero posee

su fábrica de embutidos tendrá un beneficio doble ya que tendrá acceso al plasma que es una proteína funcional que se producirá en su propio matadero con un ingreso extra y tendrá ahorro en fórmula contando con mejor calidad en sus embutidos, haciendo plena integración de la cadena de valor. (Ortiz L. , 2022)

## Figura 10

### *Rentabilidad Económica*

INICIO / ABONOS / MATERIAS PRIMAS / HARINA DE SANGRE



**HARINA DE SANGRE**  
13.90€ – 95.90€

🚚 Entrega en 24/48 h GRATIS

📦 Envío GRATIS Desde 20€

(imagen), por Cultivers, 2024, ([https://cultivers.es/wp-content/uploads/2021/01/lo.web\\_.png](https://cultivers.es/wp-content/uploads/2021/01/lo.web_.png))

### **6.2.14 precios estimados**

#### **6.2.14.1 Rurrenabaque Bolivia.** Harina de sangre, 10 USD por Kilogramos

(validez 16-mar-2023 a 16-abr-2023)

Condiciones: para 10 Kilogramos por mes.

#### **6.2.14.2 Montería Colombia.** Harina de sangre bovina secas 0.5. COP por kilogramos

(validez 11-feb-2019 a 11-mar-2019), condiciones: para 240 kilogramos por trimestre.

**6.2.14.3 Puerto Quito Ecuador.** Harina de sangre 600 USD por tonelada métrica (validez 03-ago-2023 a 03-sep-2023), condiciones: para 20 toneladas métrica por mes.

### ***6.2.15 Sostenibilidad En La Producción de alimentos***

En la actualidad existe en el país una situación económica, que afecta los costos de los alimentos balanceados comerciales, los cuales son muy altos, por los precios y disponibilidad de las materias primas tradicionales en el mercado nacional. Para el productor que sustenta sus pequeñas unidades con alimento comercial, se le hace muy cuesta arriba mantenerse en la producción animal, esto lo obliga a buscar alternativa de alimentación, que estén disponibles y que sean más económicas.

sin embargo, a dichos recursos muchas veces se les limita su utilización por la ausencia de tecnológicos locales que lo hagan disponible para ser suministrados a los animales. Por lo tanto, los planes de capacitación, donde se enseñe a los productores y a los técnicos, los métodos de formulación, procesamiento y elaboración de alimento, utilizando los recursos disponibles es de mucha importancia. (Perez, 2018)

### ***6.2.16 Marco Legal***

La evaluación de la sostenibilidad de la harina de sangre bovina en la fabricación de alimentos balanceados es un proceso de análisis que debe cumplir con todas las leyes.

**6.2.16.1 Leyes y Normas Internacionales.** En esta era de globalización, las medidas de sanidad animal cobran cada vez mayor importancia para facilitar los intercambios internacionales, seguro de animales y de sus productos derivados evitando al mismo tiempo la creación de barrera comerciales innecesarias.

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) es la organización de referencia de la OMC en materia de normas de sanidad animal y zoonosis. (OMC, 1968)

**6.2.16.2 La norma internacional de la OMSA.** El Código Sanitario para los Animales Terrestres Publicado por primera vez en 1968, para la mejora y el bienestar de los animales terrestres y la salud pública veterinaria en todo el mundo. Los servicios veterinarios deberán utilizar estas normas con el fin de establecer medidas para la detección temprana, la notificación y el control de agentes patógenos, agentes zoonóticos incluidos, y evitar su propagación. La implementación de las recomendaciones del *Código Terrestre* protege la salud y el bienestar de los animales y garantiza la seguridad del comercio internacional de animales y de sus productos derivados. (OMSA, Organización mundial de sanidad animal, 2004)

- Asamblea General De Las Naciones Unidas

Declaro el 28 de julio del 2022, que todas personas del mundo tienen derecho a un medio ambiente saludable. Se solicitó a los Estados Miembros que redoblen sus esfuerzos para garantizar que todas las personas del planeta cuenten con acceso a un medio ambiente limpio, saludable y sostenible (ONU, 2022)

**6.2.16.3 Leyes y Normativas Nacionales.** Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia Artículo 342. Capítulo I. Es deber del estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente. (Bolivia, 2009)

- Ley N° 1333 Del Medio Ambiente

La presente ley tiene por objetivo la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y

promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población (1333, 1992)

- Ley N° 755 De Gestión Integral De Los Residuos

Artículo 1. Capítulo I. La presente Ley tiene por objeto establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención para la reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado. (Normativa, 2015)

- Ley N° 830 De Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Artículo 5. Capítulo I. La presente Ley tiene como finalidad, garantizar la Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria. (Alimentaria, Ley de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad, 2016)

### ***6.2.17 Beneficios y Desafíos De La Utilización De La Harina De Sangre Bovina En Alimentos Balanceados***

La harina de sangre es rica en aminoácidos importantes tanto para el desarrollo humano como animal, tal cual como la lisina. Para destacar más aun la importancia de la sangre como alimento, podemos decir que se obtiene la misma cantidad de proteínas de un Kg. de ella, que de un Kg. de carne.

El propietario de una avícola de la localidad, Matías Machado, señaló que la fabricación de harina de sangre es positiva, debido a que será otra alternativa del alimento balanceado para las aves y el resaltó que el valor nutricional que tiene también será beneficioso. (Latinoamérica, 2019)

### **6.2.18 Ventaja nutricional y funcionamiento**

la harina de sangre tiene un valor nutritivo alto, principalmente en lo que respecta a proteína entre 75% y 85%. Por lo cual, tiene un alto coeficiente de digestibilidad de 99%, que si lo comparamos con la harina de pescado (96% y 97%), harina de carne y huesos (87% y 89%) o con la harina de plumas (53% y 55%), veremos que es el más alto.

Enfocándose en la importancia nutricional de la harina de sangre como una de las materias primas utilizadas en alimentación animal, se fundamentan en su contenido de lisina, que presenta unas características nutritivas muy especiales que no existen en los restantes aminoácidos esenciales. (Texto Ganadero, 2023)

### **6.2.19 Riesgos potenciales y medidas de mitigación**

Un riesgo importante de la harina de sangre de bovino es que puede transmitir enfermedades. Si no se procesa correctamente, algunos gérmenes o agentes infecciosos que están en la sangre podrían sobrevivir y contaminar los alimentos balanceados. Esto podría poner en peligro la salud de los animales que los consumen y, a la larga, afectar toda la cadena alimentaria y la salud de las personas. Además, si esta harina no sigue las normativas de seguridad alimentaria, podríamos enfrentar problemas con la calidad y seguridad del producto final.

La fabricación de harina de sangre de bovino es un proceso que requiere de medidas de mitigación específicas para garantizar la calidad del producto final, la seguridad de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente.

**Recolección:** La sangre debe recolectarse lo más pronto posible después del sacrificio para evitar la proliferación de bacterias.

**Recipientes adecuados:** Utilizar recipientes limpios y desinfectados para evitar la contaminación.

Secado adecuado: El método de secado debe garantizar la eliminación completa de humedad sin afectar la calidad de las proteínas.

Control de temperatura: Mantener una temperatura adecuada durante el proceso de secado para evitar la desnaturalización de las proteínas.

Molienda y tamizado: La molienda y el tamizado deben realizarse de manera controlada para obtener un producto de granulometría uniforme.

Control de calidad: Realizar análisis de calidad periódicos para verificar el contenido de humedad, proteínas, grasas y presencia de contaminantes.

Buenas prácticas: Implementar buenas prácticas para garantizar la calidad y seguridad del producto. (Patiño, 2015)

### ***6.2.20 Experiencias De Estudio y Practicas de Sostenibilidad de harina de sangre en alimentos***

#### ***Balancedos***

La producción de harina de sangre para alimentos balanceados no solo se trata de un proceso técnico, sino que también busca ser una práctica sostenible que beneficie a todos.

Los estudios se enfocan en cómo usar este subproducto animal de manera más eficiente, con el objetivo de reducir su impacto en el medio ambiente y, al mismo tiempo, aprovechar al máximo sus propiedades nutricionales.

Como afirma. Que la sangre del ganado bovino ha sido históricamente un enorme problema en los municipios colombianos, su mal manejo en cuanto a la disposición ya que generalmente es vertida a los cauces de agua desaprovechando este recurso y contaminando grandemente el hábitat de muchas especies de flora y fauna que por la bondad de sus componentes termina perjudicando el agua, hacen de este recurso un generador de contaminación permanente.

En promedio una res tiene 10 litros de sangre la cual contaminará unos 10.000 litros de agua es decir a un porcentaje de 1 por mil; estos valores tan elevados han llevado a las autoridades ambientales a exigir una disposición final adecuada de este valioso recurso que infortunadamente no es utilizado en los centros de matanza desencadenando en muchas ocasiones el cierre por lo menos temporal de muchos centros de matanza.

Comercio. El precio comercial en Colombia es de \$1.000 aproximadamente Us.0.50  
¿Cuánto producimos?

En promedio una res produce 1.3 kg de harina de sangre.

¿Es rentable la producción de harina de sangre?

Dependiendo de la óptica con que miremos el sistema productivo, la utilización final de la misma y el compromiso no solo con la normativa sino también con el medio ambiente podremos decir que es productivo o generador de gastos. (Cifuentes, 2007)

Según, Un modelo de negocios, buscando llevar a cabo un modelo de negocio basado en los subproductos generados en el proceso de faenado de bovino, para producción y comercialización de harina de sangre bovina Renppronar en la ciudad de Pasto, brindando altos valores de proteína y alta digestibilidad; se obtiene una rentabilidad en el primer año con una Tasa Interna de Retorno de 20,07%. (Cano Zambrano, 2023)

### ***6.2.21 Innovaciones Tecnológicas Para Mejorar La Sostenibilidad En La Producción de Harina De Sangre Para Alimentos Balanceados***

**6.2.21.1 Cocedero de sangre:** Es un equipo que se puede instalar en cualquier tipo de matadero (porcino, vacuno etc.), con una capacidad de 1000 litros de sangre, ¿cuál es la necesidad de instalar un cocedero de sangre en los mataderos?

Existe un sin número de causas, unas de ellas es la necesidad de no contaminar el entorno del medio ambiente, y así ayudando evitar ese problema, otras de las razones para tener un cocedero de sangre es aprovechar al máximo ese recurso en los mataderos y así tener una ganancias extra. (mecanova, 2023)

### ***6.2.22 Tipos De Balanceados***

Existen varios tipos de balanceados, que son alimentos formulados específicamente para cubrir las necesidades nutricionales de diferentes especies animales.

**Balanceados para aves:** Incluyen piensos para pollos de engorde, gallinas ponedoras, patos y pavos. Estos balanceados están formulados para proporcionar la cantidad adecuada de proteínas, vitaminas y minerales necesarios para el crecimiento y la producción de huevos.

**Balanceados para cerdos:** Se dividen en diferentes etapas de crecimiento, como lechones, cerdos en crecimiento y cerdos en engorde. Cada etapa tiene requerimientos nutricionales específicos que los balanceados deben satisfacer.

**Balanceados para rumiantes:** Incluyen alimentos para vacas lecheras, ganado de carne, ovejas y cabras. Estos balanceados suelen contener forrajes y concentrados que favorecen la digestión y absorción de nutrientes.

**Balanceados para mascotas:** Piensos formulados para perros, gatos y otros animales domésticos. Estos productos están diseñados para satisfacer las necesidades nutricionales específicas de cada especie y raza.

**Balanceados para peces:** Incluyen alimentos formulados para diferentes especies acuáticas, como peces de cultivo o mascotas. Se consideran factores como la especie, tamaño y etapa de desarrollo.

**Balanceados para conejos:** Están diseñados específicamente para cubrir las necesidades nutricionales de los conejos en diferentes etapas de su vida.

**Balanceados especiales:** Algunos balanceados están formulados para atender necesidades específicas, como dietas para animales en recuperación, o aquellos con condiciones médicas particulares.

Cada tipo de balanceado está formulado teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales específicos del animal al que va dirigido, asegurando así una alimentación equilibrada y saludable.

### ***6.2.23 Importancia de los Alimentos Balanceados***

Los alimentos balanceados son esenciales para la producción animal, ya que garantizan que los animales reciban los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo. Esto no solo impacta la salud de los animales, sino también la calidad de los productos derivados, como carne, leche y huevos. La correcta formulación y proceso de fabricación son cruciales para maximizar la eficiencia productiva y la sostenibilidad de la industria agrícola. Este proceso, aunque técnico y complejo, es vital para asegurar la seguridad alimentaria y la salud pública, dado que una nutrición adecuada en los animales de granja se traduce en productos de calidad para el consumo humano. (agropecuario, 2022)

### ***6.2.24 Formulación de Balanceados***

Para formular balanceados necesitamos 40% de energía, 30% de proteína, 15% grasa y 15 % de núcleo (vitaminas, minerales y aminoácidos).

Dentro de las energías encontramos (el arroz el maíz), dentro de las proteínas encontramos (harina de carne, harina de carne y hueso, harina de sangre y harina de pescado,) en las grasas están las (Almendras, soya y girasol), en los núcleos (lechuga, remolacha y kudzu).

**6.2.24.1 Arroz.** El maíz es especialmente importante, ya que se trata de un cereal con porcentajes de inclusión por encima del 50% en todas las fases de alimentación en pollo de engorde y gallinas ponedoras, y el impacto en el coste total del alimento es muy elevado. (Arias, 2022)

**6.2.24.2 Maíz.** El maíz se caracteriza por su alto valor energético, buena palatabilidad y baja presencia de factores anti nutricionales; el nivel de inclusión dentro de las dietas (50 a 70%) influencia de forma significativa la calidad de la misma, aportando el 63% de la energía metabolizable y 25% de la proteína en dietas de engorde. (Veterinaria Digital , 2021)

**6.2.24.3 harina de sangre.** La harina de sangre contiene un alto contenido proteico, entre 75% y 85% pueden alcanzar hasta 89% de proteína, lo que la convierte en una excelente fuente de nutrientes para la alimentación animal. (tecnoalimentos, 2024)

**6.2.24.4 Harina de Carne.** Tiene aproximadamente 52% de proteína, puede llegar a un 55% .la harina de digestor puede alcanzar el 60% de proteína. (Gibert, 2018)

**6.2.24.5 Harina de carne y de hueso.** En la harina se encuentra una considerable cantidad de hueso, a la cual llamamos harina de carne y hueso que contiene el 40% a 50% de proteína y 6% fosforo. (Gibert,2018)

**6.2.24.6 Harina de Pescado.** Contiene 65%, y es altamente digestivo hasta un 90% se utiliza más principalmente como suplemento nutricional en la dieta de los animales como ganado, para mejorar la producción de leche y carne. (RumiNew, 2024)

**6.2.24.7 Almendra.** Tiene un contenido graso que varía entre 53% y 56 % en su forma seca. (cuerpamente, 2024)

**6.2.24.8 Lechuga.** Contiene de vitaminas A. 970 mg, vitamina C. 8mg, Folatos, 21mg. Minerales Calcio 34-35 mg, Hierro 1mg, Fosforo 26-28 mg, potasio 220-264 mg

**6.2.24.8 Remolacha.** Vitamina C aproximadamente 11 % de la ingesta daría, minerales alrededor de 12%. (Open Days , 2024).

### 6.2.25 Formulación del Balanceado Como Producto Final

Para formular balanceados necesitamos los requerimientos nutricionales de las especies animal, considerando factores como la edad, el sexo, la raza, la producción y el estado de salud.

Para lograr un balance adecuado, es fundamental entender y calcular los porcentajes de diferentes nutrientes necesarios.

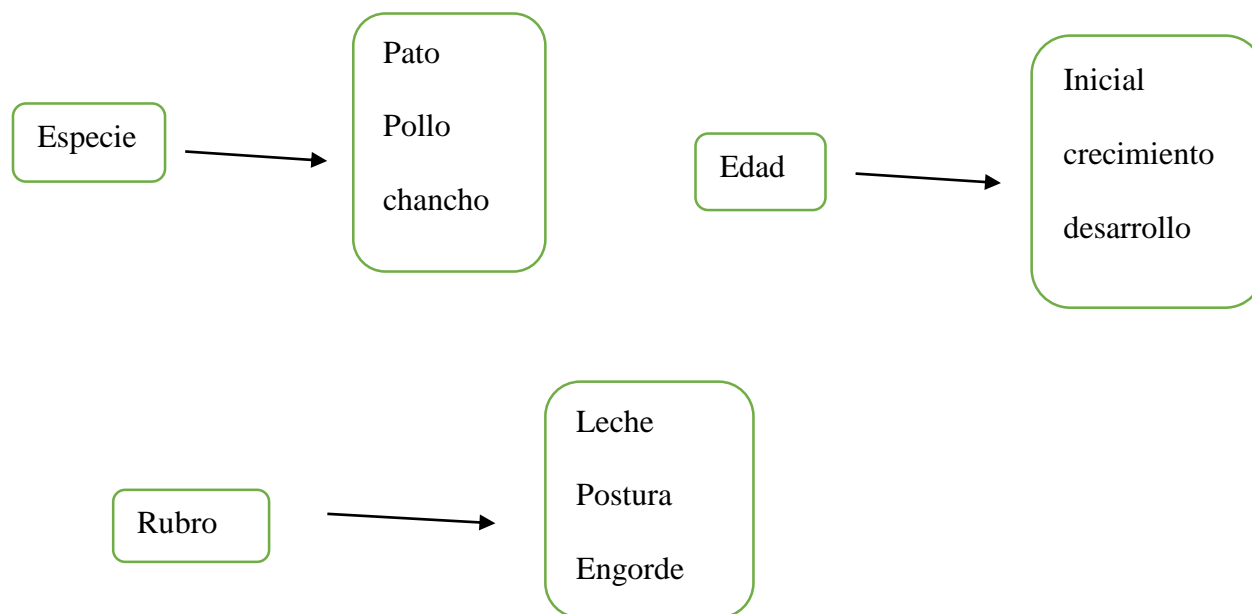
Para logra un balanceado adecuado se utiliza el cuadrado de Pearson

### 6.2.26 Cuadro de Pearson

**Figura 11**

*Cuadrado de Pearson*



**Figura 12***Balanceado Adecuado*

## **7. Diseño Metodológico**

Evaluar la estrategia sostenible para mitigar el impacto ambiental de la sangre para la producción de alimentos balanceados en la ciudad de Riberalta, considerando aspectos económicos, ambientales y sociales.

### **7.1 Tipo de investigación**

La investigación aplicada, movida por el espíritu de la investigación fundamental, ha enfocado la atención sobre la solución de teorías. Conciernen a un grupo en particular más bien a todos en general. Se refiere a resultados inmediatos y se halla interesado en el perfeccionamiento de los individuos implicados en el proceso de la investigación. (Tamayo, 2003)

Esta investigación será aplicada, ya que busca explicar cómo se puede utilizar la sangre de los mataderos para convertirlo en alimentos balanceados haciendo un aprovechamiento de una forma sostenible, ayudando de una forma directa al medio ambiente y desarrollando un producto aplicable.

#### ***7.1.1 Enfoque metodológico***

Se utilizará un enfoque cuantitativo ya que permitirá abordar la investigación desde diferentes ángulos, combinando datos y experiencias que me ayudará obtener mejor resultados en el análisis.

Cuantitativo: permitirá obtener información objetiva y medible sobre.

La cantidad de sangre que se puede llegar aprovechar del proceso de faenado.

La reducción de contaminación que se puede lograr con esta estrategia.

La viabilidad económica y el margen de utilidad del producto que se obtendrá aplicando esta estrategia.

### ***7.1.2 Diseño de la investigación***

El diseño de la investigación es experimental por que busca solucionar el problema atreves de la experimentación de la transformación la sangre de bovino en harina para alimento balanceados como una alternativa sostenible.

### ***7.1.3 Diseño de Investigación experimentales***

Pre experimental, diseño de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad. (Hernandez Sampieri, 2014)

El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema (Wentz, 2014; McLaren, 2014; Creswell, 2013a, Hernández-Sampieri et al., 2013 y Kalaian, 2008).

## **7.2 Actores Involucrados en la Investigación**

El presente estudio se llevará a cabo en los mataderos de la ciudad de Riberalta, específicamente en los mataderos de Floresta y Riberalta. La investigación se desarrollará durante un periodo estimado de tres meses.

Los actores involucrados en esta investigación incluirán un grupo el cual incluyan estudiantes ambientales y Veterinarios, ingenieros Ambientales, productores locales y médicos veterinarios. A ellos se les realizará una encuesta para recopilar información relevante sobre la estrategia sostenible para mitigar el impacto ambiental de la sangre bovina, como estrategia transformándola en harina de sangre para balanceados.

## **7.3 Método y Técnica de Recolección de Datos**

Este estudio emplea un método cuantitativo, ya que se busca recopilar datos numéricos a través de encuestas estructuradas. La información se obtendrá mediante una encuesta virtual, la

cual se aplicó a un total de 68 personas el 9 de octubre. La técnica de muestreo utilizada es el muestreo por conveniencia, lo que permite seleccionar a los participantes de manera que cada individuo tenga la misma probabilidad de ser elegido. Este enfoque asegura la representatividad del grupo encuestado y minimiza sesgos en los resultados.

### ***7.3.1 Criterio de Elegibilidad***

Se utilizó las dos categorías de criterio de elegibilidad, criterio de inclusión y criterio de exclusión para determinar a los participantes y a los que no podían participar en este estudio, fue fundamental utilizar estos criterios para asegurar que la muestra sea adecuada para responder a las preguntas de investigación

**7.3.1.1. Criterios de Inclusión.** Estudiantes de carreras, deben ser estudiantes activos en programas relacionados con Ingeniería Ambiental, Veterinaria, o Ciencias Ambientales. Tener al menos un año de estudios completados en su programa, lo que asegura que tengan conocimientos básicos sobre las temáticas relevantes.

Profesionales, Ingenieros Ambientales y Doctores Veterinarios deben contar con al menos un año de experiencia laboral en su campo, con un enfoque en sostenibilidad o manejo de subproductos animales, deben estar involucrados en proyectos o investigaciones que aborden la sostenibilidad y el manejo ambiental, especialmente en relación con la industria cárnica.

Productores, deben ser productores activos en la industria ganadera, con experiencia en el manejo y procesamiento de subproductos bovinos, deben demostrar interés en implementar prácticas sostenibles en su producción.

**7.3.1.2 Criterios de Exclusión.** Falta de experiencia o formación relevante, no se aceptarán participantes que no cumplan con los requisitos educativos o profesionales establecidos, ya que esto podría afectar la calidad y relevancia de la información obtenida.

Participación en otros estudios similares, no se aceptarán a aquellos que estén participando simultáneamente en estudios relacionados que puedan influir en sus respuestas o generar sesgos. Interés limitado en sostenibilidad, se excluirán a los participantes que no demuestren un interés genuino en las prácticas sostenibles y su aplicación en la industria cárnica.

#### **7.4 Población y muestra**

La población de este estudio está compuesta por 200 individuos, incluyendo ingenieros ambientales, doctores veterinarios, estudiantes de carreras ambientales y veterinarias, así como productores locales que poseen conocimientos sobre estrategias sostenibles y los impactos ambientales relacionados con la sangre y los conocimientos en alimentos para animales. Para llevar a cabo mi investigación, seleccioné una muestra de 68 personas mediante un muestreo estratificado. Este método asegura que cada individuo de la población tenga la misma probabilidad de ser seleccionado, lo que contribuye a la representatividad de los resultados. El objetivo de este estudio es analizar las percepciones y conocimientos sobre la estrategia de la sostenibilidad y sus efectos de la sangre en el medio ambiente, así como el efecto de la harina de sangre en la alimentación animal.

#### **Tabla 7**

##### *Población encuestada*

Tipos de participantes	Cantidad
Ingenieros Ambientales	23
Dr. Veterinarios	15
Estudiantes Ambientales y Veterinarios	10
Productores Pecuarios	20
Total	68

## 7.4 tipo de muestreo

El tipo de muestreo fue la siguiente:

### 7.4.1 Muestreo estratificado

En la presente investigación, se realizó el muestreo estratificado para seleccionar a los participantes involucrados en el estudio sobre la estrategia sostenible para mitigar el impacto ambiental de la sangre bovina mediante la elaboración de harina de sangre para balanceados animales. Este enfoque permitió obtener una muestra representativa de la población objetiva, garantizando que cada individuo tenga la misma probabilidad de ser incluido en el estudio.

## 7.5 instrumentos y/ o Materiales Relevantes

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos, se diseñó un cuestionario compuesto por preguntas cerradas con opciones de respuesta. Este cuestionario fue utilizado para evaluar las percepciones y opiniones de los participantes respecto a la harina de sangre y estrategia sostenible para mitigar impactos ambientales de la sangre. Las preguntas fueron formuladas cuidadosamente para asegurar que se obtuviera información relevante y precisa.

Los materiales utilizados en este estudio fueron los siguientes:

### Tabla 8

*Instrumentos / Materiales que se utilizaron para la recolección de datos*

Instrumentos / materiales	cantidad
Cuestionario	-
SPSS	-
Computadora	1
Motocicleta	1
Celular	1
Cuaderno / Calculadora	1
Lápiz /Lapiceros	1

En el proceso de la investigación se realizó un experimento donde se transformó 30 litros de sangre para convertirla en harina, para este experimento se utilizó los siguientes materiales.

**Tabla 9**

*Materiales para la elaboración de la harina de sangre*

Material	Descripción
Sangre	Fuente principal para la elaboración de la harina.
Balanza	Utilizada para medir con precisión la cantidad de sangre.
Licuada	Herramienta empleada para procesar la sangre.
Ollas	Recipientes utilizados para la cocción de la mezcla.
Garrafa	material utilizado para la cocción de la harina
Horno	Equipamiento utilizado para deshidratar la harina obtenida.

## **8. Resultados**

### **8.1 Descripciones de Tratamiento Estadísticos**

El análisis estadístico tiene como objetivo evaluar el impacto de la estrategia sostenible propuesta para convertir la sangre en harina de sangre en los mataderos de Riberalta. Esta investigación se basa en un diseño pre-experimental donde se recopilarán datos cuantitativos sobre las variaciones en los niveles de contaminación ambiental antes y después de implementar la intervención.

#### ***8.1.1 Tipos de Datos Recopilados***

En esta investigación se recopilarán datos cuantitativos para evaluar la estrategia sostenible destinada a mitigar el impacto ambiental de la sangre bovina en los mataderos. Las variables consideradas incluyen.

El aprovechamiento de la sangre que se puede lograr del Faenado, se cuantifico el volumen de sangre bovina que se puede recolectar en los dos mataderos y posterior la cantidad de producción de harina de sangre que se puede lograr al implementar esta estrategia.

La Reducción de Contaminación, se realizó un análisis comparativo de la contaminación generada en la actualidad y lo que se puede lograr después de la implementación de la estrategia sostenible.

La Viabilidad Económica, se realizó un análisis del margen de utilidad de la harina de sangre y a través de la encuesta, se recopiló datos sobre la percepción aceptación del producto por parte de los consumidores.

#### ***8.1.2 Métodos Estadísticos Utilizados***

Para analizar estos datos se utilizaron los siguientes métodos estadísticos:

Pruebas Inferenciales, se utilizó un **t-test** para comparar la cantidad total de contaminación antes y después de implementar tu estrategia.

El análisis se realizó utilizando el software SPSS, lo cual permitió unos datos eficientes y precisos. Se consideró un nivel de significancia del 5% ( $p < 0.05$ ) para determinar si los resultados son estadísticamente significativos. Los resultados se interpretaron considerando el impacto potencial en la mitigación del impacto ambiental asociado con el manejo inadecuado de la sangre en los mataderos.

## **8.2 Presentación de Resultados Obtenidos**

El objetivo general de esta investigación fue implementar una estrategia sostenible en los mataderos mediante la transformación de la sangre en harina para alimentos balanceados, con el fin de mitigar su impacto ambiental en la ciudad de Riberalta.

### ***8.2.1 Cuantificación de la Cantidad de Sangre.***

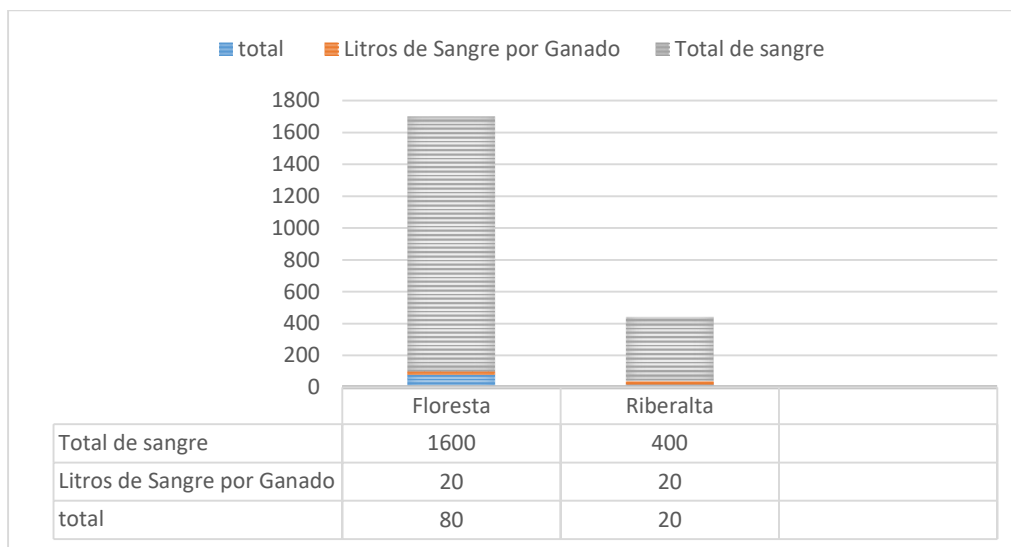
Se estima que los mataderos de Riberalta generan aproximadamente 2,000 litros de sangre por día durante el proceso de faenado. Estos datos corresponden a nuestra variable independiente, que se refiere al aprovechamiento de la sangre generada durante el proceso de faenado. Lo cual se podría implementación nuestra estrategia sostenible utilizando esta cantidad significativa, contribuyendo así a un manejo más responsable de los desechos.

En los mataderos Floresta se genera el aproximado de 1.600 litros por días, mientras en el matadero Riberalta se genera un aproximado de 400 litros.

Esta estimación se basa en la fuente de información de los trabajadores de los mataderos, como también estudios previos, datos proporcionados por referencias a literatura científica.

**Tabla 10***Cantidad de Ganado Faenado*

Mataderos	Ganado
Floresta	80
Riberalta	20
Total	100

**Figura 13***Cantidad de Sangre Generada*

Como podemos observar en la Figura 11 se evidencia que entre los dos mataderos se genera 2000 litros diarios aproximadamente. Para calcular la cantidad de sangre que se puede obtener de un ganado, generalmente es por su porcentaje del peso corporal, en promedio se considera que una res tiene entre 5% y el 8% de su peso corporal en sangre. Para calcular la cantidad de sangre por res se utilizó la siguiente.

Formula:  $\text{Peso del ganado (400)} \times \text{El porcentaje de la sangre (5\%)} = \text{Cantidad de sangre.}$

400 peso x 0.05 % = 20 litros.

Para calcular la cantidad total de sangre que se obtiene a partir de 80 ganado del matadero Floresta se utilizó la siguiente.

Formula: Cantidad de sangre por Res x Números de Res = Total.

20 litros x 80 res = 1,600 litros.

Para calcular la cantidad total de sangre que se obtiene a partir de 20 ganado del matadero Riberalta se utilizó la siguiente.

Formula: Cantidad de sangre por Res x Números de Res = Total.

20 litros x 20 res = 400 litros.

### ***8.2.2 Cuantificación de la cantidad de harina***

En el presente estudio se realizó un experimento para determinar la cantidad de harina de sangre que se puede obtener a partir del proceso de extracción. A partir de 30 litros de sangre se logró producir 10.4 kg de harina. Utilizando esta relación, se estimó que a partir del volumen total diario generado por los mataderos Floresta y Riberalta que es 2000 litros, se podría producir aproximadamente 693.4 kg de harina de sangre.

Se determinó que es posible obtener 693.4 kg de harina diaria entre ambos mataderos. Este resultado se relaciona con nuestra variable dependiente sobre la reducción de contaminación, ya que convertir 2000 litros de sangre en 693.4 kg de harina representa una disminución considerable en el impacto ambiental asociado con el desecho de este subproducto.

### ***8.2.3 Evaluación del Impacto Ambiental y Económico del uso de Harina de Sangre Como Estrategia Sostenible***

Para evaluar la viabilidad económica y social del uso de harina de sangre, se realizó una encuesta que mostró que este producto es aceptado por los productores locales. los resultados

revelaron que la harina tiene un margen de utilidad del 76.96%, lo que indica su potencial económico significativo. Esto responde a nuestra variable dependiente sobre la viabilidad económica del producto, destacando que podemos convertir este producto sin valor en un ingrediente rico en proteínas para alimentos balanceados y para su comercialización.

Se recolecto 30 litros de sangre fresca, las cuales fueron deshidratada y procesada de forma artesanal. Como resultados obtenidos, logramos obtener 10.400 kg de harina.

Calculo del porcentaje de rendimiento de la harina de sangre.

Formula General.

Masa (kg) = Volumen (L) x densidad (kg/L).

Aplicando Formula:

Masa (kg) = 30L x 1 kg/ L= 30 kg.

### **Tabla 11**

#### *Elementos Para la Producción de Harina*

Elemento	Cantidad
Litros de sangre	30 L
Peso de la sangre	30 kg
Harina obtenida	10.400 kg
Porcentaje de harina	32.72 %

El porcentaje de harina que obtienes es aproximadamente (32.72%).

Costo total= 30 bs

Cantidad producida =10.400 kg

Gasto para Producir cada kg= 2.88bs

Producto a la venta= 12.50

Ganancia por kg = 9.62 bs

$$9.62\text{bs}/12.50 \times 100 = 76.96 \%$$

$$\text{Margen de utilidad} = 76.96\%$$

**Tabla 12***Gastos Estimados Para la producción de Harina*

Detalle	Unidad de Medida	cantidad	Costo unitario	total
Sangre	Litros	30	-	0
Gasolina	Litros	2	3.75	7.50bs
Gas	Bombona	1	22.50	22.50bs
Licuadora	-	1	-	-
Agua	Litros	1	-	-

En la tabla n° 26 podemos evidenciar el costo total para la producción de 10,400 kg de harina orgánica, así como como la rentabilidad estimada. Donde los costos en materiales utilizados en la producción ascienden a bs 30, para la obtención de 10,400 kg de harina orgánica, haciendo un cálculo dividiendo  $30/10,400 = 2,88$  obtenemos el costo por cada kilo producido, el producto en puesto de venta tendrá un costo de bs 12,50, es decir que tendremos un margen en utilidades de 9,62 bs por kg haciendo un cálculo de regla de tres simples podemos ver que el margen de ganancia del producto es de un 76,96% siendo un producto altamente rentable.

**8.2.4 Resultado de la Hipótesis**

Los resultados obtenidos respaldan nuestra hipótesis inicial sobre la implementación de una estrategia sostenible para el aprovechamiento de la sangre generada en los mataderos no solo contribuirá a reducir la contaminación en Riberalta, sino que también fomentará una economía circular al producir un alimento con alto valor nutricional. La evidencia recopilada demuestra

que es viable llevar a cabo esta estrategia, cumpliendo así con los objetivos planteados y ofreciendo beneficios tanto ambientales como económicos

#### ***8.2.5 Formulación del Balanceado como alternativa***

En búsqueda por ofrecer soluciones sostenibles para mitigar el impacto ambiental de la sangre bovina, hemos identificado que la estrategia de convertir la sangre en harina, para formulación de balanceados es una ayuda de ahorro económicamente y a su vez un producto más ecológico para los productores locales, esta iniciativa no solo busca reducir la dependencia de productos importados, que a menudo contienen químicos y presentan precios elevados, sino también fomentar el uso de productos locales que son igualmente nutritivos y accesibles.

#### ***8.2.4 Presentación de encuesta***

Se realizó una encuesta a 68 participante para evaluar su percepción sobre la eficiencia en el procesamiento de la sangre en harina para balanceado, para analizar si esta estrategia es viable desde un punto ambiental y económico.

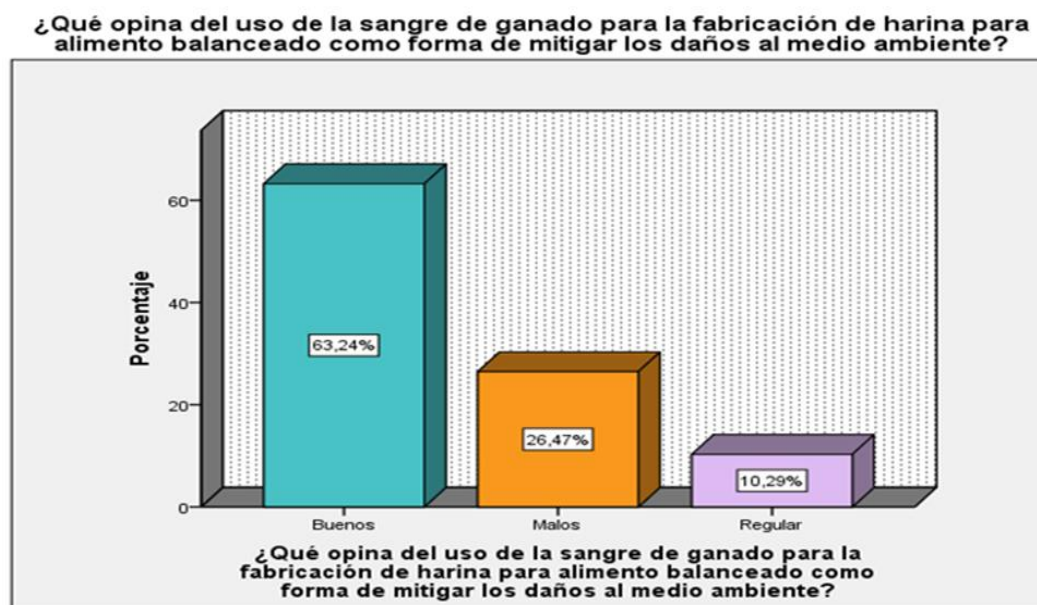
**Tabla 13**

1. *¿Qué opina del uso de la sangre de ganado para la fabricación de harina para alimento balanceado como forma de mitigar los daños al medio ambiente?*

Categoría	frecuencia	porcentaje
Bueno	43	63
Mala	18	26
Regular	7	10
Total	68	100

**Figura 14**

*Opinión del Uso de la Sangre*



La encuesta realizada nos indica que el 63,24 % las personas creen que el uso de la sangre es bueno, el 26,47% considera que es malo el uso de la sangre y el 10,20% mencionan que es regular.

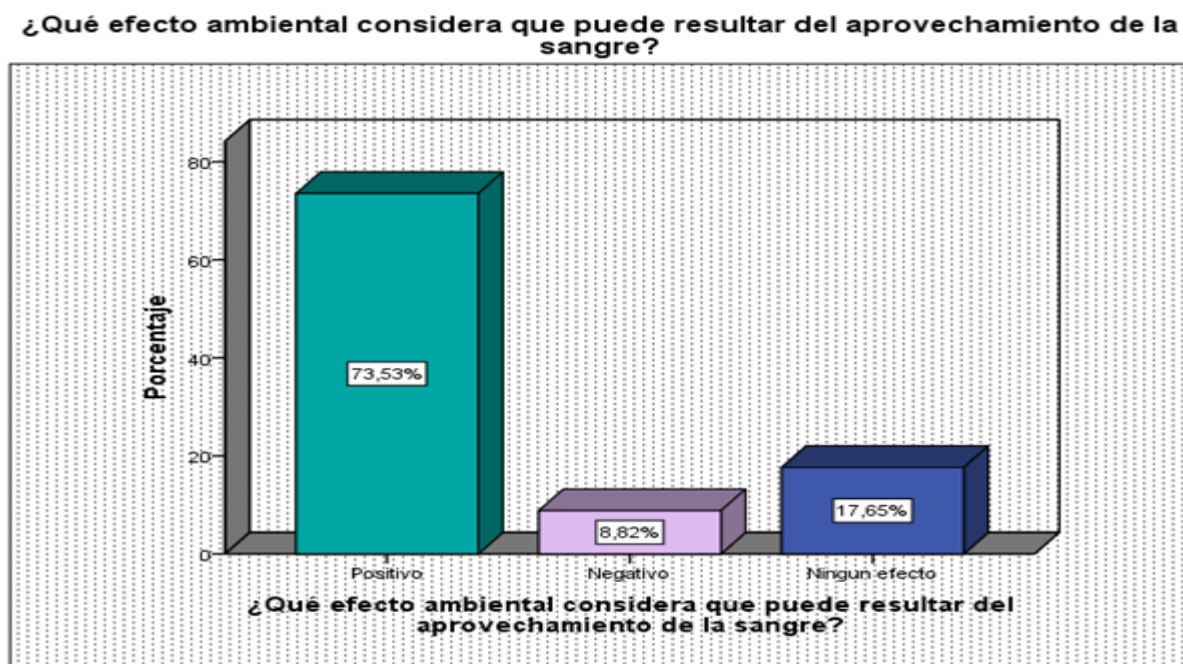
**Tabla 14**

2. ¿Qué efecto ambiental considera que puede resultar del aprovechamiento de la sangre?

Categoría	frecuencia	porcentaje
Positivo	50	73
Negativo	6	9
Ningún efecto	12	17
Total	68	100

**Figura 15**

*Efecto ambiental del aprovechamiento de la sangre*



En la encuesta realizada nos indica que el 73,53 % menciona que es positiva, mientras el 8,82 % indica que es negativa y el 17,75 menciona que es ningún efecto.

**Tabla 15**

3. ¿Cuál considera usted que son los principales desafíos para utilizar la sangre en la fabricación de harina?

Categoría	frecuencia	porcentaje
Falta de tecnología adecuada	30	44
Costos elevados	11	16
Falta de capacitación	22	32
Otros	5	7
Total	68	100

Figura 16

Desafíos para la fabricación



En la encuesta realizada se menciona que el 44,12% considera que es por falta de tecnología, y el 16,16 % considera que es por el costo elevado, el 32,35 % mencionan que es por falta de capacitación y el 7,35 dicen que es por otros factores.

**Tabla 16**

3. *¿Qué oportunidad cree que exista en el mercado para los productos derivados del aprovechamiento sostenible?*

Categoría	frecuencia	porcentaje
Un alto potencial	45	66
Un bajo potencial	20	29
Ninguno	3	4
Total	68	100

**Figura 17**

*Oportunidad existente de los productos sostenibles*



En la encuesta realizada se menciona que el 66,18% tiene un alto potencial, y el 29,41% que tiene un bajo potencial y el 4,41% mencionan que tiene ninguno.

**Tabla 17**

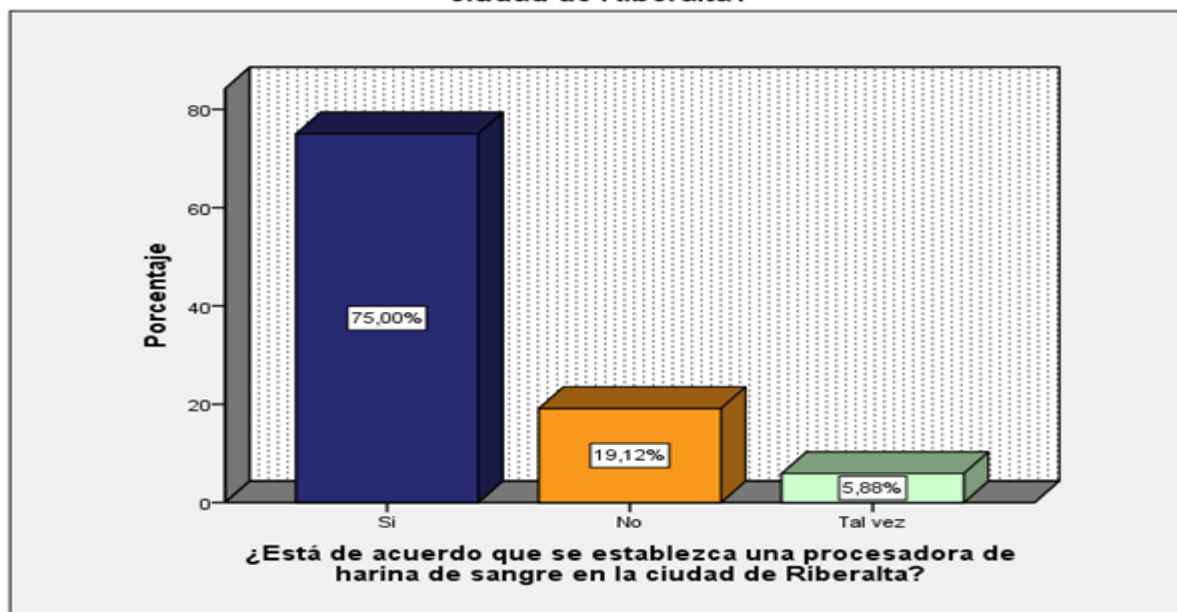
5. ¿Está de acuerdo que se establezca una procesadora de harina de sangre en la ciudad de Riberalta?

Categoría	frecuencia	porcentaje
Si	51	75
No	13	19
Tal vez	4	6
Total	68	100

**Figura 18**

Considerar que se establezca una procesadora de harina de sangre en Riberalta

¿Está de acuerdo que se establezca una procesadora de harina de sangre en la ciudad de Riberalta?



En la encuesta realizada mencionan que el 75,00 % si están de acuerdo, el 19 ,12% no están de acuerdo y un 5,00% mencionan que tal vez

**Tabla 18**

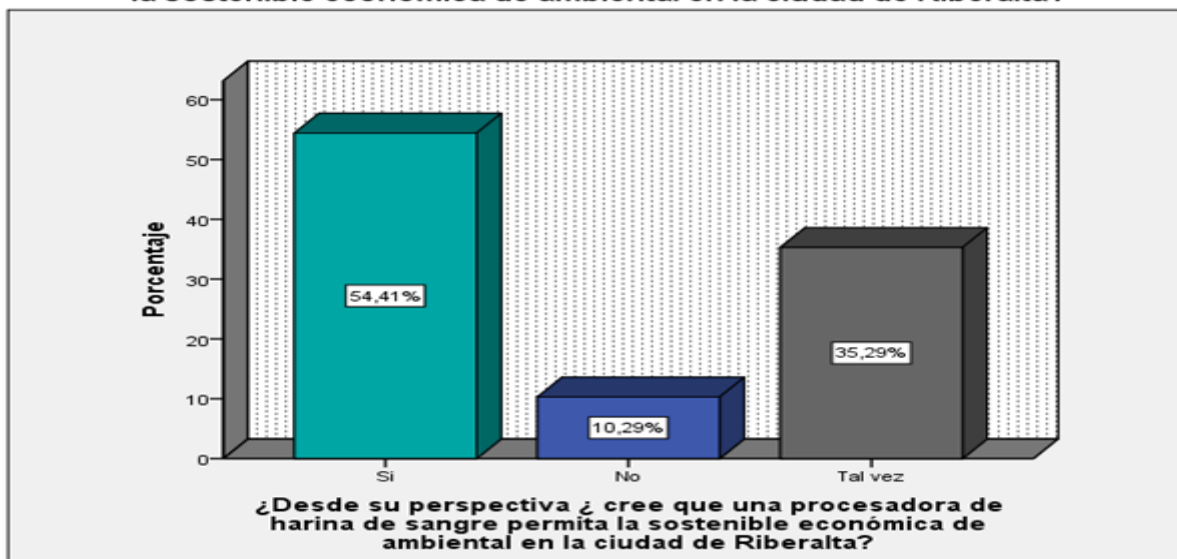
6. Desde su perspectiva ¿cree que una procesadora de harina de sangre permita la sostenible económica de ambiental en la ciudad de Riberalta?

Categoría	frecuencia	porcentaje
Si	37	54
No	7	10
Tal vez	24	35
Total	68	100

**Figura 19**

Una procesadora de sangre permitirá la sostenibilidad económica y ambiental de Riberalta

¿Desde su perspectiva ¿ cree que una procesadora de harina de sangre permita la sostenible económica de ambiental en la ciudad de Riberalta?



En la encuesta realizada el 54,41 % mencionan que, si consideran que una procesadora permita la sustentividad económica y ambiental, el 10,29% mencionan que no, y el 35,29% consideran que tal vez.

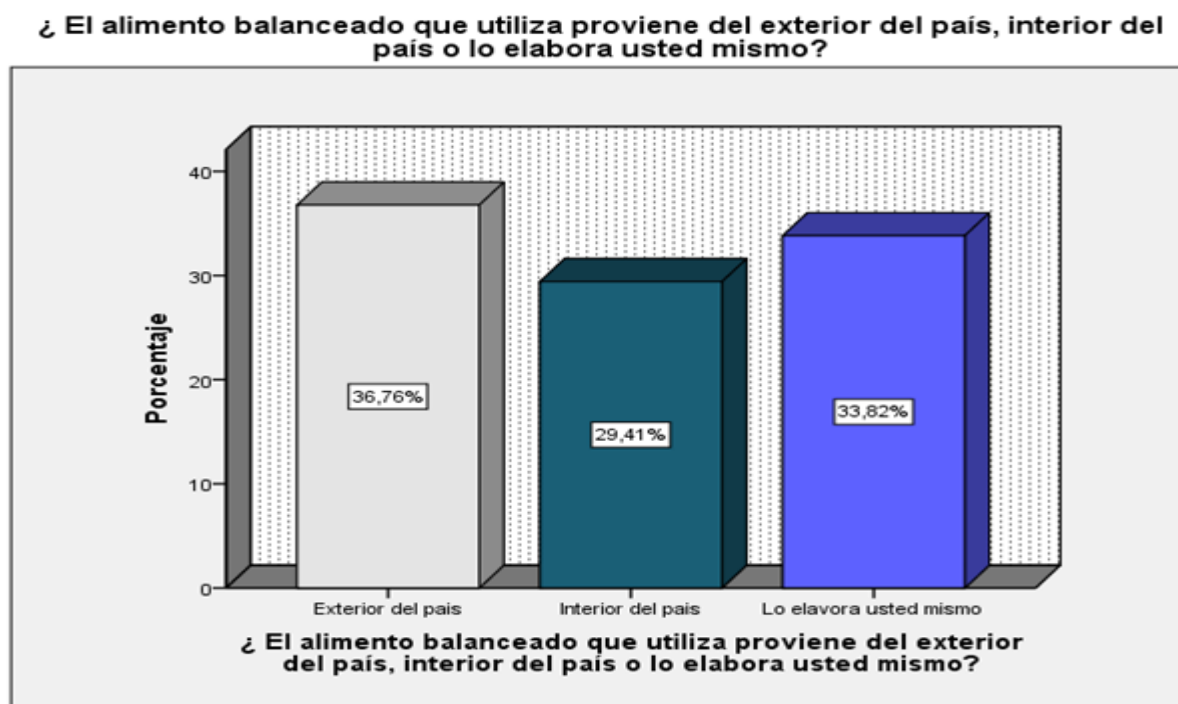
**Tabla 19**

7. ¿El alimento balanceado que utiliza proviene del exterior del país, interior del país o lo elabora usted mismo?

Categoría	frecuencia	porcentaje
Exterior del país	25	37
Interior del país	20	29
Lo elabora usted mismo	23	34
Total	68	100

**Figura 20**

De donde proviene el balanceado que utilizan



En la encuesta realiza mencionan que el 36,76% son del exterior del país, el 29,41 % son del interior del país y el 33,82% lo elaboran ellos mismo.

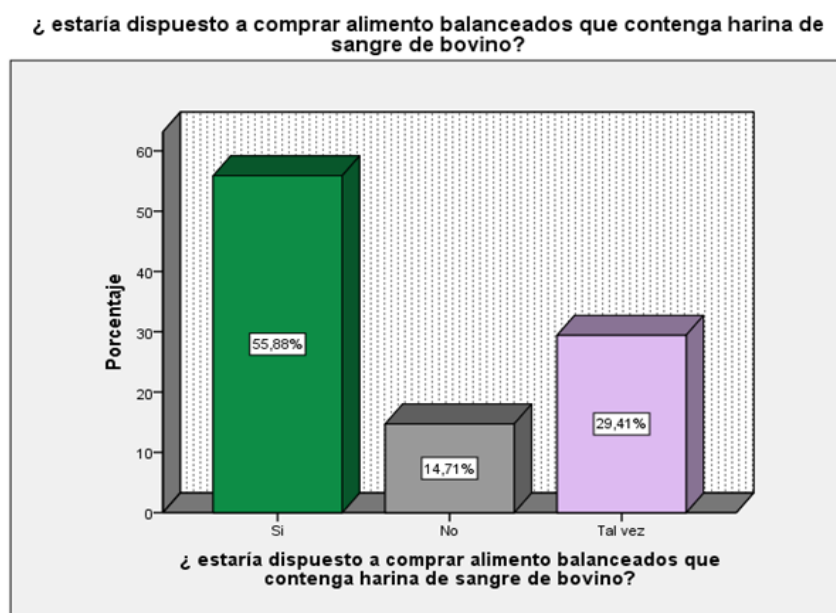
**Tabla 20**

8. ¿Estaría dispuesto a comprar alimento balanceados que contenga harina de sangre de bovino?

Categoría	frecuencia	porcentaje
Si	38	56
No	10	15
Tal vez	20	29
Total	68	100

**Figura 21**

Dispuesto a comprar alimento balanceado de harina de sangre



En la encuesta realizada mencionan que el 55,88% que, si estaría dispuesto a comprar balanceado con harina de sangre, el 14,71% no estaría dispuesta a comprar y el 29,41.

**Tabla 21**

9. ¿Usted cree que la harina de sangre ayudaría en la salud y bienestar de los animales?

Categoría	frecuencia	porcentaje
Si	39	57
No	11	16
Tal vez	18	26
Total	68	100

**Figura 22**

*La harina de sangre ayudara en la salud y bienestar de los animales*



En la encuesta realizada mencionan que el 57,35% que sí ayudaría al bienestar, el 16,18% que no ayudaría al bienestar y el 26,47% tal vez.

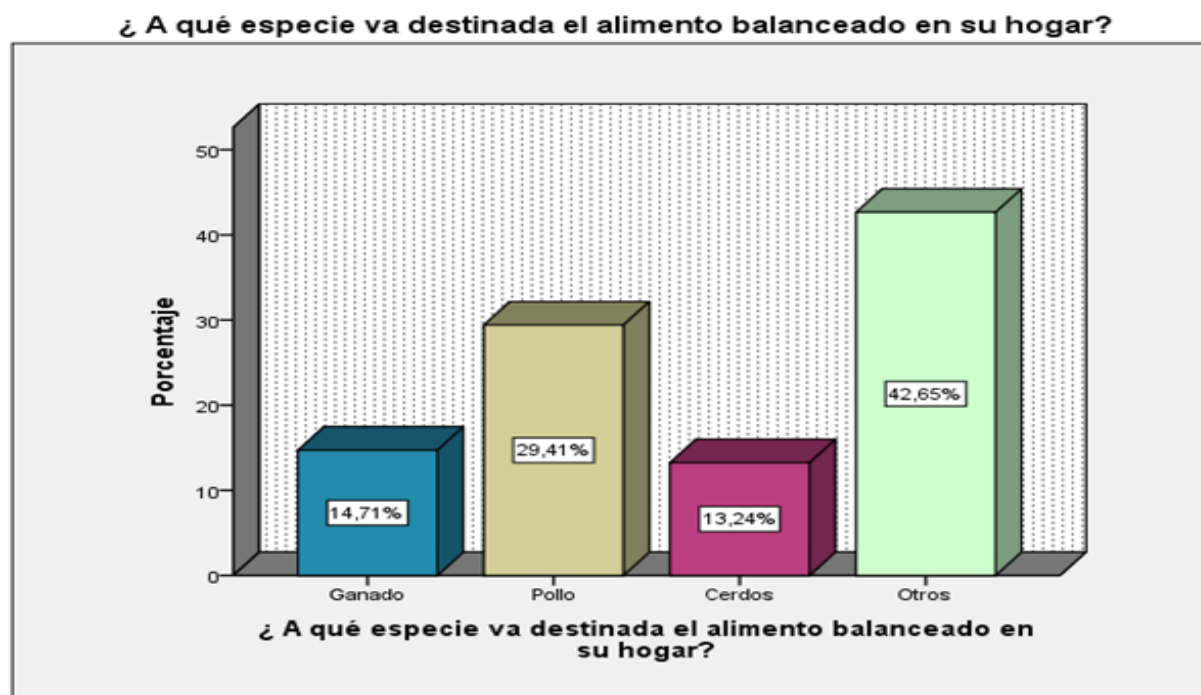
**Tabla 22**

10. ¿A qué especie va destinada el alimento balanceado en su hogar?

Categoría	frecuencia	porcentaje
ganados	10	15
pollos	20	29
Cerdos	9	13
Otros	29	43
Total	68	100

**Figura 23**

Alimento balanceado de sus hogares



En la encuesta realizada mencionaron que el 14,71% va dirigido a su ganado el alimento balanceado, y el 29,41% a pollo, el 13,24% a cerdos y el 42,65 % va dirigido a otros.

El alto índice de porcentaje de la encuesta se considera que la estrategia sostenible para mitigar el impacto ambiental de la sangre en los mataderos, es necesaria y así mismo consideran que la harina de sangre es un producto con mucho potencial a nivel económico y a nivel de salud y bienestar de los animales.

### **8.3 Análisis y discusión de los resultados**

Los resultados obtenidos en la investigación y el experimento mostraron que la estrategia de transformar la sangre en harina para balanceados, están viable económicamente como ambiental.

#### ***8.3.1 Análisis de Interpretación de contaminación***

La alta tasa de contaminación a diario en los mataderos indica que es necesario la transformación de la sangre en harina, lo cual es de (90%) lo que indica una mejora significativa en la gestión de residuos, y reduciendo al impacto ambiental.

#### ***8.3.2 Análisis de interpretación de la sangre en harina***

Los resultados indican que la transformación de sangre en harina es viable con un 76,96% de un margen de utilidad.

Todos estos hallazgos respaldan la hipótesis inicial que “La implementación de una estrategia sostenible de aprovechamiento de la sangre del ganado de los mataderos de Riberalta, no solo reducirá la contaminación, sino que también aportará a una economía circular al generar un alimento con alto valor nutricional”

#### ***8.3.3 Limitación del Estudio***

Es importante señalar que este estudio se realizó en condiciones controladas, y los resultados pueden variar en diferentes mataderos o con diferentes tipos de sangre, el cual se debe considerar el proceso de costo del proceso y su aceptación por parte del consumidor.

#### ***8.3.4 sugerencias para investigaciones futuras***

Para futuras investigaciones, sería interesante explorar cómo optimizar el proceso para aumentar el rendimiento de proteína. También sería bueno, una investigación sobre el impacto ambiental del proceso, comparándolo con otras fuentes de proteína, sería muy relevante.

## 9. Conclusiones

Mediante el seguimiento y cuantificación de la cantidad de sangre generado en entre los dos mataderos Floresta y Riberalta es de 2,000 litros diarios aproximadamente.

Atraves del experimento logramos cuantificar un aproximado de la producción de harina de sangre, con resultados obtenidos de 10.400kg de harina de sangre, con una cantidad de 30 litros de sangre, lo cual este dato nos ayuda a cualificar a cantidad diaria total que se puede producir en los mataderos.

Se logró evaluar en la aplicación de esta estrategia en los mataderos contribuyendo a disminuir 90% de sangre genera diariamente, evitando así la contaminación del medio ambiente.

De la misma forma presentando una oportunidad económica, durante la investigación identifico como un producto con una rentabilidad de 76,96 %, lo que se sugiere que su producción y comercialización puede ser altamente beneficiosas para los mataderos y para la economía de la región de Riberalta.

Considerando las diferentes acciones realizadas en el marco de los diferentes objetivos específicos se pudo concretar con la realización de la harina de sangre como estrategia para minimizar el impacto ambiental negativas.

## 10 Recomendaciones

Se recomienda a los propietarios de mataderos en Riberalta a considerar la implementación de estrategias sostenibles para manejar la sangre bovina, transformándola en harina de sangre. Esta acción no solo ayudará a reducir el impacto ambiental, sino que también permitirá crear un recurso valioso que podría ser comercializado.

Se sugiere establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el impacto ambiental relacionado con las operaciones de los mataderos, asegurando así el cumplimiento de las normativas establecidas.

Es fundamental que los mataderos optimicen sus métodos para desechar la sangre. Propongo que se establezcan sistemas de recolección y tratamiento que eviten verterla directamente en el medio ambiente, protegiendo así las lagunas y cuerpos de agua cercanos de posibles contaminaciones.

Se recomienda a las autoridades locales exigir a las empresas a cumplir con las normativas ambientales.

## Referencias

- 1333, L. (27 de abril de 1992). *Ley del Medio Ambiente* . ley del medio ambiente:  
<https://sea.gob.bo>
- agropecuario, c. n. (28 de junio de 2022). *consejo nacional agropecuario*. importancia de la industria de alimentos balanceados: <https://cna.org.mx>
- AgroScience Research. (30 de Diciembre de 2023). <https://doi.org/10.17268/agrosoci.2023.008>
- Alimentaria, Ley de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad. (7 de septiembre de 2016). *seguridad alimentaria*. alimentacion y nutricion:  
<https://www.senasag.gob.bo/index.php/normativas-y-resoluciones>
- All Rights Reserved. (copyright2024 Nanjing Equipment CO., Ltd.).  
[ww.slaughterhousemachine.com](http://www.slaughterhousemachine.com).
- ambiente, l. d. (1992). bolivia.
- Ambiente, M. d. (23 de abril de 1992). Ley 1333 del medio ambiente. *Ley 1333 del medio ambiente*. Oruro, Bolivia .
- ambiente, m. d. (27 de abril de 1992). ministerio de desarrollo sostenible y medio ambiente. *Ley 1333 del medio ambiente*. Oruro, Bolivia .
- ARANGO, P. J. ( 2013). *ESTUDIO DEL PLASMA SANGUÍNEO BOVINO PARA FERMENTACIÓN*. Instituto de Biotecnología Agropecuaria:  
<https://doctoradoagrarias.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/04/pedro-barragc3a1n.pdf>
- ARANGO, P. J. (, 2013). *Doctorado en Ciencias Agrarias*. Facultad de Ciencias Agropecuarias:  
<https://doctoradoagrarias.files.wordpress.com/2016/04/pedro-barragc3a1n.pdf>
- Arango, P. J. (2013). *Estudio de Plasma Sanguinio Bovino*.

- Arias, D. D. (13 de septiembre de 2022). [https://www.veterinariadigital.com/articulos/uso-de-arroz-en-dietas-avicolas/?utm\\_source=perplexity](https://www.veterinariadigital.com/articulos/uso-de-arroz-en-dietas-avicolas/?utm_source=perplexity)
- Ayuda en Accion . (23 de 01 de 2023). *Contaminación ambiental. sostenibilidad*:  
<https://ayudaenaccion.org/blog/sostenibilidad/tipos-contaminacion-ambiental/>
- Baño Ayala, D. J. (2022 de enero de 28). *Propuesta para la elaboración de Biol mediante fermentación a partir de Residuos Orgánicos generados por el Faenamiento de Bovinos*.
- Barragan Arango, P. J. (2013). *Estudio del plasma sanguineo bovino para fermentacion*.  
Propuesta Tesis Doctoral: <https://doctoradoagrarias.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/04/pedro-barragc3a1n.pdf>
- Biblioteca Nacional de Medecina. (2021). *Medline Plus*.  
<https://medlineplus.gov/spanish/genetica/entender/comofuncionangenes/proteina/>
- Bolivia, l. c. (s.f.).
- Bolvia, C. P. (7 de FEBRERO de 2009). *Constitucion Politica del Estado Purinacional de Bolvia. justicia* . Bolivia : [bolivia.justicia.com](http://bolivia.justicia.com).
- Boy, Cabrejos, Pilaes, M., & Banda, Romero. (2021). *FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS*. Determinación de la aceptabilidad del cupcake elaborado con diferentes concentraciones de sangre de origen bovino”:  
[file:///C:/Users/PC/Downloads/Boy\\_Cabrejos\\_y\\_Romero\\_Banda.pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/Boy_Cabrejos_y_Romero_Banda.pdf)
- Cano Zambrano, C. M. (2023). *modelo de negocio y produccion y comercializacion de harina de sangre de bovina en la ciudad de san juan pasto*. universidad de Nariño:  
<https://sired.udenar.edu.co/cgi/oai2>
- Chavez, c. (29 de mayo de 2018). *Quimicos Ecologicos Para Limpieza y Proceso Industrial*.  
[htt://wp.Indiquimica.com.ec/categoryboletines-tecnicos](http://wp.Indiquimica.com.ec/categoryboletines-tecnicos)

- Cifuentes, O. I. (15 de noviembre de 2007). *Investigador Ambiental*. Proceso artesanal de producción de harina de sangre de bovino: <https://www.engormix.com/balanceados>
- constitucion de Bolivia. (s.f.). En *constitucion politicas del estado plurinacional de bolivia* (pág. 33).
- Cuatrimstral. (enero/abril 2022). *hidrólisis enzimática de la sangre bovino generada del faenamiento para la obtención de concentrado PROTEICO*. *revista base de la ciencia*, 7(1), p 17-36. <https://doi.org/2588-0764>
- cuerpamente. (2024). *Almendras*. [https://www.cuerpamente.com/guia-alimentos/almendras?utm\\_source=perplexity](https://www.cuerpamente.com/guia-alimentos/almendras?utm_source=perplexity)
- D, G. M. (2022).
- Dieguez- santana, c. l.-M. (2020).
- Escobar Gaona, E. I. (2015). *propuesta de implementacion de un sistema COOKER para el procesamiento de harina de sangre en el camal Municipal de la ciudad de Puyo*. <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/160>
- Escobar, G. I. (2015). *Repositorio Digital- Universidad Estatal Amazonica*. Carrera de Ingenieria Ambiental: <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/160>
- FAO. (2022).
- FAO. (2023). *Evolucion Global en la Produccion de la carne y cultivo*. PorciNews.com: [www.porciforum.info](http://www.porciforum.info)
- Farfan Lopez, C., & Gustavo, G. (2013). Evaluacion nutricional de la mezcla de harina de maiz con harina de viceras y harina de sangrey plumas utilizada en la alimentacion de aves. *Scielo*, 31(2), Trop. <https://doi.org/0798-7269>

Fernández-Nieto, A. (enero-junio 2018). Destino sostenible de los residuos generados en las.

*investiagacion de administracion de ingenieria* , 6(1), 11-22. <https://doi.org/2346-030X>

Gallardo, W. F. (1998).

Gibert, D. P. (03 de octubre de 2018). Me ha gustado esta nota en

[https://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/harina-de-carne---dr-p-m-gibert-1746342.html?utm\\_source=perplexity](https://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/harina-de-carne---dr-p-m-gibert-1746342.html?utm_source=perplexity)

Gonzales , R. L., Perez, S. A., & Ferro Morreno, S. (2023). Estrategia de Bioeconomia circular sobre complejo agroindustrial carnico bovino. *I*(34), 12-12. <https://doi.org/795.269>

Gonzales. (2022).

GOV.CO. (2024). *Temas Ambientales* . <https://www.ambientebogota.gov.co/mitigacion>

harinacro S.A. (2022). *Kronos Estudio Creativo*. <https://harinagro.com/harina-de-sangre/>

Hernandez Sampieri, R. (2014). *Diseño de investigacion*. Metodología de la Investigación:

<https://www.anahuac.mx/mexico/biblioteca/sites/default/files/inline-files/disenodeinvestigaagos19.pdf>

Inciclopedia. (2024). *Biologia*. [https://www.ejemplos.co/ejemplos-de-aminoacidos-y-su-](https://www.ejemplos.co/ejemplos-de-aminoacidos-y-su-funcion/#:~:text=Los%20amino%C3%A1cidos%20son%20compuestos%20org%C3%A1nicos,%3A%20treonina%2C%20lisina%2C%20glicina.)

[funcion/#:~:text=Los%20amino%C3%A1cidos%20son%20compuestos%20org%C3%A1nicos,%3A%20treonina%2C%20lisina%2C%20glicina.](https://www.ejemplos.co/ejemplos-de-aminoacidos-y-su-funcion/#:~:text=Los%20amino%C3%A1cidos%20son%20compuestos%20org%C3%A1nicos,%3A%20treonina%2C%20lisina%2C%20glicina.)

Latinoamérica, A. D. (20 de mayo de 2019). *nutriNews.com*. Harina de sangre de ganado bovino:

<https://agrinews.com>

ley del medio ambiente. (15 de junio de 1992). Bolivia.

Mapeo competitivo y perspectivas estratégicas para 2027. (2018). *Mercado de harina de sangre*.

Mercado de harina de sangre: <https://www.theinsightpartners.com/es/reports/blood-meal-market>

mecanova. (23 de abril de 2023). cocedero de angre.

Mercado. (2018). <https://www.theinsightpartners.com/es/reports/blood-meal-market>

Moreira Gavilanes, L. G. (2011).

Normativa. (28 de octubre de 2015). *ley de gestion integral de residuos* . normativa de residuos :

<https://sea.gob.bo>

OMC. (1968). *Organizacion mundial de sanidad animal*. Normas internacionales.

OMSA. (2004). *Código Sanitario para los Animales Terrestres*. organizacion mundial de

sanidad animal: <http://www.woah.org>.

OMSA. (2004). *Organizacion mundial de sanidad animal*. codigo terrestre:

<http://www.woah.org>.

ONU. (28 de julio de 2022). *organizacion de las Naciones unidas* . Programa para el medio

ambiente: <https://www.unep.org>.

Open Days . (27 de septiembre de 2024). *la exploracion de la naturaleza* .

[https://www.bejosemillas.com.ar/magazine/hoy-hablamos-de-remolacha?utm\\_source=perplexity](https://www.bejosemillas.com.ar/magazine/hoy-hablamos-de-remolacha?utm_source=perplexity)

Ortiz, L. (2022). <https://bmeditores.mx/ganaderia/aprovechamiento-de-la-sangre-de-ganado-bovino/>

Ortiz, L. (09 de junio de 2022). Aprovechamiento de la sangre de ganado bovino:

<https://bmeditores.mx/ganaderia/aprovechamiento-de-la-sangre-de-ganado-bovino/>

Patiño, O. I. (15 de noviembre de 2015). *Investigador Ambiental*. Proceso artesanal de

producción de harina de sangre de bovino: <https://www.engormix.com>

Perez, A. B. (2018). Programa de capacitacion para elaboracion de alimentos para animales con recursos locales. *recuperado apartir de*

<http://publicaciones.inia.gob.ve/index.php/iniadivulga/article/view/512>, 40(40).

<https://doi.org/51-55>

Plus, M. (2021).

Preciado Ramirez, J. D., Guerrero Freire, E. I., Santana Torres, A. A., & Flores Abarca, L. I.

(2023). Circularidad en la cadena de suministro: Transformando la economía a través de la gestión sostenible de recursos. *Revista científica Domino de las ciencias*, 9(2), 1710-1732. <https://doi.org/3371>

Quito EMRAQ- EP. (20 de octubre de 2017). Procedimiento para el Faenamamiento de Ganado Bovino. *Empresa Publica Metropolitana*, 00(PR-FN-12), 1-7.

Research, G. (2024). Aminoacidos.

RODRÍGUEZ, R. A. (2013). *facultad de ciencias*. <https://noesis.uis.edu.co/bitstreams/7cb3ab83-37ef-4864-918f-de7369e3b41d/download>

RumiNew. (12 de febrero de 2024). *harina de pescado*. [https://rumiantes.com/harina-de-pescado-en-la-alimentacion-bovina/?utm\\_source=perplexity](https://rumiantes.com/harina-de-pescado-en-la-alimentacion-bovina/?utm_source=perplexity)

Sampieri Hernandez, R. (25 de septiembre de 2004). *Coeciones Digitales*. Metodología: <http://catarina.udlap.mx>

Sampieri, R. H. (2014). *metodologia de la investigacion* . Carlos Fernandez Collado & Pilar Baptista Lucio 6 ediccion.

Santo Terrazas, D. (30 de Septiembre de 2014). *obtencion de harina de sangre para el matadero municipal de tarija*”: Investigación Aplicada (Proyecto de grado). Repositorio UAJMS, 1-161. Recuperado a partir de:

<https://dicyt.uajms.edu.bo/investigacion/index.php/quimica/article/view/280>

sostenible, c. d. (julio de 2010).

- SYSmex. (s.f.). *Hematología y sangre animal*. <https://www.sysmex.es>.
- Tamayo, M. T. (2003). forma de investigacion. En M. T. Tamayo, *proceso de la investigacion cientifica* (pág. 43). LIMUSA S.A DE C.V.
- tecnoalimentos. (2024). *harina de sangre*. [https://tecnoalimentos.com.mx/productos/harina-de-sangre/?utm\\_source=perplexity](https://tecnoalimentos.com.mx/productos/harina-de-sangre/?utm_source=perplexity)
- tecnologia, c. d. (julio de 2010). *centro de promocion de tecnologia sostenible*.
- Texto Ganadero. (16 de marzo de 2023). *aprovechamiento a la sangre bovina*. aprovechamiento a la sangre bovina: <https://www.textoganadero.com>
- the circular campus. (2021). *ecoembes entidad administradora, S.L.U*. <https://ecoembes.com/>
- Trevisi, F. C. (2 de marzo de 2016). *instituto de zootecnia*. facultad de ciencias agrarias, alimentaria y ambientales : [www.levucellsc.com](http://www.levucellsc.com)
- Tryadd, C. T. (2 de Abril de 2023). *nutricion animal*. <https://tryadd.mx>
- universidad Europea. (24 de junio de 2022). *ciencia, sostenibilidad*. Sostenibilidad Ambiental: <https://universidadeuropea.com/blog/que-es-sostenibilidad-ambiental/>
- Vera, L. (2011).
- vergara, c. (2014).
- Veterinaria Digital . (14 de julio de 2021). *Alimentacion, Acultura,Nutricionales Pocicultura*. [www.veterinariadigital.com/articulos/importancia-del-maiz-en-la-produccion-animal](http://www.veterinariadigital.com/articulos/importancia-del-maiz-en-la-produccion-animal)
- Zambrano, M. C. (2017). *modelo de negocio*. Facultad de Ingenieria Agroindustrial .

**ANEXO**

**Anexo 1***Mapa satelital del Matadero Foresta***Anexo 2***Mapa satelital de Matadero Riberalta***Anexo 3***Observación de la activada del matadero Riberalta*

**Anexo 4***Recolección de la sangre***Anexo 5***Proceso de recolección de la sangre***Anexo 6***Material de Seguridad Personal en Elaboración de Harina de Sangre*

**Anexo 7**

*coagulación de la sangre*

**Anexo 8**

*Deshidratación*



**Anexo 9**

*Peso del Total de kilogramo de Haina Producida*



**Anexo 10**

*Producto Final*

