

# **UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

## **EXTENSIÓN EN EL CARMEN**

### **CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

## **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**


**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**“Implementación de sistema peletización en la producción de alimentos  
balanceados de procesos agroindustriales para bovinos.”**

**AUTOR:** Edison Elber Alava Mejía.

**TUTORA:** Ing. Myriam Elizabeth Zambrano Mendoza, Mg.

El Carmen, 2025

	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A)</b>	<b>CÓDIGO:</b> PAT-04-F-004
	<b>PROCEDIMIENTO:</b> TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	<b>REVISIÓN:</b> 1 Página

## CERTIFICACIÓN

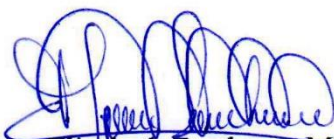
En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **ELBER EDISON ALAVA MEJIA**, CI. 2300564537 legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2025 (2), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **“Implementación de sistema peletización en la producción de alimentos balanceados de procesos agroindustriales para bovinos.”**

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 23 de enero del 2026.



Ing. Myriam Elizabeth Zambrano Mendoza, Mg  
**Docente Tutor**

**Área:** Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN EN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

Implementación de sistema paletización en la producción de alimentos balanceados de procesos agroindustriales para bovinos.

**AUTOR:** Edison Elber Alava Mejía.

**TUTOR:** Ing. Myriam Elizabeth Zambrano Mendoza, Mg.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

**Ing. Tacuri Troya Elizabeth, Mg.** \_\_\_\_\_

**Ing. Cobeña Loor Nexar, Mg.** \_\_\_\_\_

**Ing. Nivelá Morante Pedro, Mg.** \_\_\_\_\_

## DECLARACION DE AUTORIA

Yo, Alava Mejia Elber Edison con cédula de ciudadanía 2300564537, estudiante de la Universidad Laica "Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, de la Carrera Ingeniería Agropecuaria, declaro que soy el autor de la tesis titulada "**Implementación de sistema de peletizacion en la producción de alimentos balanceados de procesos agroindustriales para bovinos**", esta obra es original y no infringe derechos de propiedad intelectual Asumo la responsabilidad total de su contenido y afirmo que todos los conceptos, ideas, textos y resultados que no son de mi autoría, están debidamente citados y referenciados

Atentamente



Alava Mejia Elber Edison

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a mis amados padres, quienes han sido mi mayor inspiración y fortaleza a lo largo de este camino. A mi mamá, por su amor incondicional, su paciencia infinita y por enseñarme que con fe y esfuerzo todo es posible. Gracias por tus palabras de motivación en momentos difíciles y por tu sonrisa que siempre me dio esperanza. A mi papá, ejemplo de trabajo, honestidad y perseverancia; gracias por tu apoyo constante, por creer en mi incluso cuando yo dudaba, y por enseñarme el valor de nunca rendirse.

Esta tesis es el reflejo de todos los sacrificios, desvelos y sueños compartidos.

Sin ustedes, nada de esto habría sido posible, todo lo que soy y todo lo que logre se lo debo a ustedes, con todo mi amor, dedico este triunfo a quienes me dieron la vida y me enseñaron a luchar por mis metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecerle primero a Dios, por ser mi guía y mi fuerza en cada momento. Gracias por iluminar mi camino, darme sabiduría y no dejarme caer cuando las dificultades se presentaron. Sin tu presencia, este logro no habría sido posible.

A mis compañeros, por su amistad, apoyo y compañía durante esta etapa. Gracias por compartir conmigo largas jornadas de estudio, sacrificios y además momentos de alegría. Su colaboración y espíritu de equipo fueron fundamentales para alcanzar esta meta.

Y a todas las personas que de alguna forma aportaron en este proceso; docentes, familiares, amigos y quienes me ofrecieron su ayuda o palabras de aliento cuando más lo necesitaba. Cada gesto, consejos y apoyo dejó una huella en este logro.

A todos, mi más sincero agradecimiento por ser parte de este camino lleno de esfuerzo, aprendizaje y crecimiento personal. Este triunfo también les pertenece.

## ÍNDICE

<b>PORTADA</b> .....	I
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	II
<b>CERTIFICADO DEL TRIBUNAL</b> .....	III
<b>DEDICATORIA</b> .....	V
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	VI
<b>ÍNDICE</b> .....	VII
<b>RESUMEN</b> .....	IX
<b>ABSTRACT</b> .....	X
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1. MARCO TEÓRICO</b> .....	3
<b>1.1. Alimentos balanceados.</b> .....	3
<b>1.1.1. Clasificación de los alimentos balanceados.</b> .....	3
<b>1.1.2. Tipos de mezcla para alimentos balanceados.</b> .....	4
<b>1.2.2. Métodos agroindustriales y la elaboración de alimentos balanceados.</b> .....	5
<b>1.2.3. Beneficios de la peletización en la producción de balanceados.</b> .....	6
<b>1.3. Retos en la ejecución de sistema de peletizado.</b> .....	6
<b>1.4. Asimilación del alimento peletizado en bovino.</b> .....	6
<b>CAPITULO II</b> .....	8
<b>2. ESTADO DEL ARTE</b> .....	8

<b>CAPÍTULO III</b> .....	10
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	10
<b>3.1. Ubicación del ensayo</b> .....	10
<b>3.2. Coordenadas del ensayo</b> .....	10
<b>3.3. Características agroclimáticas del lugar</b> .....	10
<b>3.4. Materiales e insumos</b> .....	11
<b>3.4.1. Materiales</b> .....	11
<b>3.4.2. Materiales de escritorio</b> .....	11
<b>3.4.3. Insumos</b> .....	11
<b>3.5. Variables de estudio</b> .....	11
<b>3.5.1. Variable Independiente</b> .....	11
<b>3.5.2. Variable Dependiente</b> .....	11
<b>3.6. Modelo Experimental</b> .....	12
<b>3.6.1. Manejo y procedimiento del experimento</b> .....	12
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	13
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	13
<b>CAPITULO V</b> .....	14
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	14
<b>CAPITULO VI</b> .....	15
<b>6. RECOMENDACIONES</b> .....	15
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	16

<b>8.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>19</b>
-----------	--------------------	-----------

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo implementar un sistema de peletización en la producción de alimentos balanceados de procesos agroindustriales para bovinos, con la finalidad de mejorar la eficiencia nutricional y aprovechar el alimento para disminuir pérdidas durante su manejo y almacenamiento. La investigación se desarrolló en la granja experimental perteneciente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, extensión en el Carmen. El pellet conseguido mostró una adecuada estabilidad, bajo en polvo y buena uniformidad.

Asimismo, el alimento realizado fue incorporado a la dieta de los bovinos. Por otra parte, se demostró que se reduce las pérdidas del alimento, lo que ayudo en la parte técnica y económica del sistema implementado. Las evidencias se realizaron con fichas técnicas, fotografía y observación directa.

**PALABRAS CLAVE:** peletización, eficiencia nutricional, pellet, balanceado.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to implement a pelleting system in the production of balanced feed for cattle in agro-industrial processes, with the aim of improving nutritional efficiency and utilizing feed to reduce losses during handling and storage. The research was carried out at the experimental farm belonging to the Laica "Eloy Alfaro" University of Manabi, extension in El Carmen. The resulting pellet showed adequate stability, low dust content, and good uniformity.

Likewise, the feed produced was incorporated into the cattle's diet. Furthermore, it was demonstrated that feed losses were reduced, which helped in the technical and economic aspects of the implemented system. The evidence was obtained through technical data sheets, photographs, and direct observation.

**KEYWORDS:** pelleting, nutritional efficiency, pellet, balanced.

## INTRODUCCIÓN

A nivel global, las empresas agroindustriales afrontan el desafío de acrecentar la eficiencia y la productividad en la producción de alimentos balanceados para animales, conservando al mismo tiempo la calidad y seguridad de los productos (Zambrano, 2025).

Por lo tanto, una de las áreas críticas que demanda optimización es el manejo y almacenamiento de los productos acabados. En este momento, muchas plantas procesadoras de suministros balanceados utilizan métodos manuales o semiautomáticos para el empaque y la comercialización de productos, lo que crea varias dificultades, las técnicas manuales o tradicionales de empaque y manejo de costales o bolsas de alimento balanceado son tardío y esforzados, lo que disminuye el aforo de la planta para manifestar a la demanda del mercado. Aumento de precio laborales (Zambrano, 2025).

La dependencia de la mano de obra humana para la peletización involucra un incremento en costo laboral, exclusivamente en tiempos de alta demanda, también de forjar posibles problemas de ergonomía y riesgos laborales para los productores. La inexactitud de igualdad en la disposición de los productos en pallets obstaculiza la explotación del espacio en almacenamientos y en el transporte, lo que puede aumentar los costos logísticos y de acopio (Gómez, 2025).

El manejo manual ineficaz puede inducir daños en los empaques, lo que afecta la calidad del producto y podría trascender en pérdidas económicas. Dado este argumento, la ejecución de un sistema automatizado de peletización se muestra como un recurso factible para corregir la eficiencia, disminuir los costos y menguar los errores en el manejo de los productos (Gómez, 2025).

No obstante, la transformación a un sistema de paletización automatizado igualmente sobrelleva retos técnicos y económicos que conviene ser evaluados esmeradamente, razón por la cual se plantean los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

- Describir implementación de sistema peletización en la producción de alimentos balanceados de procesos agroindustriales para bovinos.

### **Objetivos específicos**

- Determinar la maquinaria usada en el sistema de peletizado.
- Explicar el desempeño del sistema de peletizado.
- Analizar las ventajas del uso de maquinarias en la elaboración de balanceado.

### **Hipótesis**

- Ho: la peletización no mejora eficiencia ni calidad en producción de alimento balanceados.
- Ha: la peletización si mejora eficiencia y calidad en producción de alimento balanceados.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Alimentos balanceados.

La acción agroindustrial contiene una cadena nutritiva que se enseña de la siguiente representación: el sector agrícola con la elaboración de maíz, trigo, sorgo y soya, el parte industrial con balanceados, el sector pecuario con la producción de animales y la industria con el proceso de carne y huevos. En Ecuador, cerca del 80 % del maíz que se consumen pertenece a la demanda de las organizaciones procesadoras de balanceados para la alimentación de pollos, cerdos, camarones, etc., consiguiendo un consumo de 1192,510 x 103 kg (Rivas, 2014).

Para la producción de balanceados, la industria requiere 61 % de maíz, 33 % de soya, 4 % de sorgo y 2 % de trigo. El Banco Central del Ecuador obtuvo en el año 2009 que compañías como PRONACA empapa el 37,1 % del total de transacciones de maíz (Rivas, 2014).

#### 1.1.1. Clasificación de los alimentos balanceados.

Según su estructura se reconocen 3 ejemplos de alimentos (Figuroa, 2023).

- **Purificados:** se realizan con aminoácidos sintéticos, ácidos grasos, carbohidratos de estructura conocida, vitaminas y minerales químicamente puros; son caros y se utiliza con fines investigativos (Figuroa, 2023).
- **Semi-purificados:** tienen elementos naturales en representación más pura. Se usa para establecer la eficiencia de las unidades alimenticias en requisitos de transformación alimenticia, ganancia de peso y talla (Figuroa, 2023).
- **Prácticos:** su producción se fundamenta en suministros accesibles y disponibles en ese momento. El propósito de esta elaboración es compensar las escaseces

nutricionales a un costo minúsculo (Figueroa, 2023).

### **1.1.2. Tipos de mezcla para alimentos balanceados.**

En la explotación alimenticia se originan 3 tipos de composiciones dependiendo su utilización o consumo (Rivas, 2014).

- **Seco o Polvo:** Composición, o complemento de sustancias sin relación química entre ellas. La pertenencia de la combinación varía de acuerdo su estructura y consiguen depender de la técnica o la forma de elaboración de estas. Los mecanismos propios en una “mezcla diversa” están realmente alejados y consiguen estar a la mira como tales. En una composición idéntico el físico y la estructura son iguales en todas las partes de esta (Rivas, 2014)
- **Procedimiento mediante el cual se exige a una sustancia o composición de Extrusión:** sustancias a desfilarse por un troquel, estableciendo así diferentes conveniencias de dispositivo semejante manejadas en la industria alimenticia y otras, se puede formalizar el proceso en frío o caliente (Rivas, 2014)

### **1.2. Peletización.**

Es un proceso en la industria agroalimentaria que usa presión, calor y humedad para compactar pequeñas partículas de alimento, formando pellets o gránulos de mayor tamaño y densidad. Este procedimiento mejora la digestibilidad, eficiencia alimentaria, manipulación, almacenamiento y transporte de alimento balanceado para animales. También contribuye a disminuir las pérdidas de nutrientes, mejora la palatabilidad y garantizar una mejor uniformidad del producto final. Es esencial en la nutrición animal y puede incluir la incorporación de aditivos para enriquecer la dieta (Garay, 2010).

### 1.2.1. Parámetros claves del proceso.

Los parámetros ideales de operación y control de las propiedades físicas y químicas de las materias primas son requisitos previos para la calidad del pellet (Luciano, 2018).

- **Temperatura de la peletización:** La temperatura ideal durante el proceso oscila entre 70 y 90 °C. Este rango permite lograr una gelatinización parcial del almidón, compactar las partículas y eliminar microorganismo no deseados sin perder nutrientes (Luciano, 2018).
- **Presión de compactación:** Se utiliza compactación magnética en el rango en el rango de 100-200 MPa. Esta presión es ideal para la formación de una firmeza apretada y perdurable (Avicola, 2013).
- **Humedad y tamaño de partículas:** La humedad idónea de la mezcla varía entre los 10.15%. Esta concentración es necesaria para facilitar la unión de la mezcla y que no exista deformación, degradación o crecimiento de moho en el pellet almacenado. En cuanto al tamaño de las partículas esta entre 3 y 6 mm (Avicola, 2013).

### 1.2.2. Métodos agroindustriales y la elaboración de alimentos balanceados.

Los procesos agroindustriales engloban actividades de transformación de materias primas provenientes del sector agrícola o ganadero para generar productos de valor añadido, como los alimentos balanceados. Estos alimentos, destinados principalmente a la alimentación animal, requieren altos estándares de calidad y un control riguroso para asegurar su correcta formulación, envasado y distribución (Farroñay, 2019).

Dentro de este contexto, la implementación de sistemas de paletización en la producción de alimentos balanceados resulta crucial para mejorar la eficiencia, ya que se manejan grandes volúmenes de producto en sacos, cajas u otros envases que requieren ser almacenados y

transportados de forma adecuada (Farroñay, 2019).

### **1.2.3. Beneficios de la peletización en la producción de balanceados.**

Mejora la digestibilidad y absorción de nutrientes. Reduce el desperdicio de alimentos y la selección por partes de los animales. Aumenta incrementa la densidad y la uniformidad del producto final, facilitando el manejo y almacenamiento, el proceso destruye patógenos, mejorando la salud del animal. Además, mejora la conversión alimenticia y el rendimiento productivo. Reduce los costos de producción, esto se traduce a una producción más rentable y sostenible (Loor, 2016).

### **1.3. Retos en la ejecución de sistema de peletizado.**

Las dificultades que pueden suceder es no tener un buen control en la temperatura y humedad para evitar pellets defectuosos, el desgaste de cuchillas y matrices afecta el corte y la calidad. La alimentación inestable de materia prima genera pellets inseguros. El enfriamiento insuficiente provoca aglomeración y pellets pegados, la acumulación de estática dificulta la manipulación del producto. La velocidad del peletizador debe ajustarse para evitar finos y

variaciones de tamaños, es esencial el mantenimiento constante para evitar fallas. También, la correcta alineación de componentes garantiza uniformidad y eficiencia en el proceso (Orlando, 2020).

### **1.4. Asimilación del alimento peletizado en bovino.**

Los bovinos asimilan eficientemente los pellets gracias a su adaptación ruminal al procesado termo-mecánico. La gelatinización del almidón durante la peletización (80-90°C) rompe paredes celulares, liberando nutrientes para fermentación microbiana óptima en el rumen. Esto incrementa la digestibilidad de carbohidratos en un 6-12%, favoreciendo la producción de ácidos grasos volátiles (AGV) como acetato y propionato. En el retículo-rumen,

los gránulos compactos evitan selectividad, asegurando un balance uniforme de fibra, proteínas y energía. La fibra peletizada (15-20%) mantiene el pH ruminal (6.2-6.8), previniendo acidosis láctica común en harinas sueltas (Zhou & Machinery , 2013)

La palatabilidad mejorada eleva el consumo voluntario (2.5-3.5% peso vivo), optimizando ganancia diaria (0.9-1.3 kg). En bovinos lecheros, esto traduce en +2-4 L leche/día por mejor eficiencia ruminal. Los pellets resisten rumia inicial, prolongando fermentación y reduciendo paso rápido al omaso (Zhou & Machinery , 2013).

## CAPITULO II

### 2. ESTADO DEL ARTE

Un sistema de peletización perfecciona el manejo de los productos al final de la línea de producción, comprimiendo el tiempo que se usa el manejo de los costales o equipos. Esto admite una mayor rapidez en la cadena productiva y progresa la capacidad de contestación ante mayores volúmenes de demanda (Mendoza, 2025).

Al bajar la intervención manual, se reducen elocuentemente los costos afines con la mano de obra, incidentes laborales y tiempos muertos. Asimismo, se restan las faltas en el proceso de empaquetado y ordenación de los productos. Este sistema afirma una mayor igualdad en la disposición de los productos sobre los pallets, lo que no solo favorece su transporte y almacenamiento, sino que además ayuda a la modernización y a la imagen del producto en cuanto a calidad y profesionalismo (Mendoza, 2025).

Los sistemas de paletización aprueban la maximización del espacio tanto en los almacenes como en los camiones de transporte, al amontonar de manera eficiente los productos y protege que cada pallet sea cargado de manera óptima. Los métodos de peletización modernos pueden ser conformados para operar en diferentes tipos de productos, tamaños de recipientes y patrones, lo que les concede una gran elasticidad para pactar a las distintas necesidades de la producción de alimentos balanceados (Mecias, 2025).

La sistematización del proceso admite completar sistemas de rastreo y trazabilidad en tiempo real, lo que es esencial para mantener los estándares de calidad y seguridad en la industria agroalimentaria. Lo más notable para la implementación de un sistema de peletización en la producción de alimentos balanceados descende de la industria agroalimentaria, que ha adoptado la automatización para corregir la eficiencia en el manejo de productos terminados. Tradicionalmente, el empaque y almacenamiento de alimentos

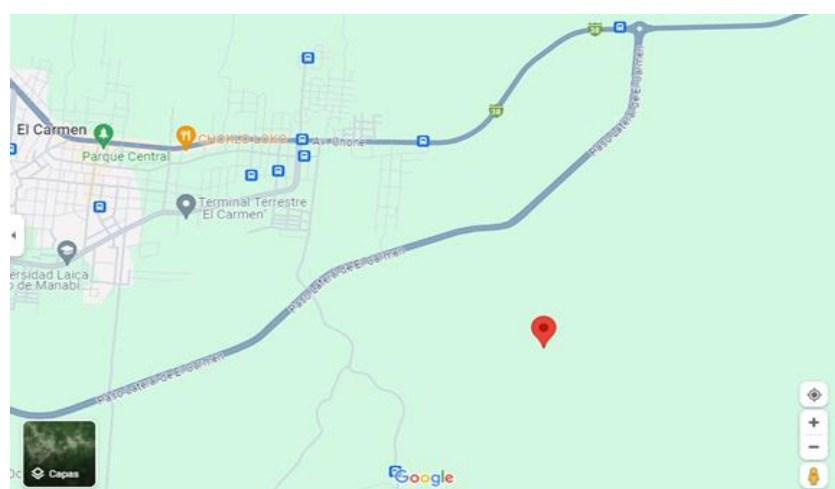
balanceados envolvía procesos manuales o semiautomatizados, lo que formaba cuellos de botella, faltas en el manejo de inventarios y mayores costos operativos (Mecias, 2025).

## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación del ensayo

La siguiente investigación se ejecutó en la granja experimental Río Suma, que pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí extensión en El Carmen.



#### 3.2. Coordenadas del ensayo

X= 17 M, 674989.81

Y= E 9971238.37 m S

#### 3.3. Características agroclimáticas del lugar

**Tabla 1.** Características agroclimáticas del lugar.

Temperatura (°C)	23 – 25
Humedad (%)	86
Altitud (msnm)	2800
Precipitación anual (mm)	260

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e hidrología (INAMHI 2018)

### **3.4. Materiales e insumos**

#### **3.4.1. Materiales**

- Peletizadora
- Molinos de pellets
- Recipiente
- Fundas plásticas.

#### **3.4.2. Materiales de escritorio**

- Computadora
- Cuaderno
- Esfero-Lápiz
- Teléfono

#### **3.4.3. Insumos**

- Maíz molido
- Harina de soya
- Afrecho de trigo

### **3.5. Variables de estudio**

#### **3.5.1. Variable Independiente**

- Sistema de peletización (formulación, humedad, temperatura y presión)

#### **3.5.2. Variable Dependiente**

- Calidad y eficiencia del alimento balanceado.

### **3.6. Modelo Experimental**

El modelo experimental se caracteriza por ser de tipo aplicada, cuantitativa, con un diseño no experimental. Se enfocó en la implementación de un sistema de peletización eléctrica para la elaboración de origen vegetal destinado para la alimentación bovina, con el fin de evaluar la calidad y eficiencia del alimento balanceado.

#### **3.6.1. Manejo y procedimiento del experimento**

La investigación inicio con la adquisición de la materia prima: maíz molido, afrecho de trigo y harina de soya, conseguido a su disponibilidad en el mercado y su valor nutricional en la alimentación bovina. Una vez conseguido los ingredientes fueron pesado y mezclado en iguales proporciones ya establecidas, usando una mezcladora de eje horizontal para facilitar una distribución homogénea de los nutrientes.

La mezcla fue llevada posteriormente a la maquina peletizadora, instalada en la Universidad. La maquina fue calibrada para producir pellets de un tamaño aproximadamente de 6 mm de diámetro, ideal para el consumo de los bovinos. Durante el procedimiento se controló la temperatura de salida y compactación del pellet para de esta manera asegurar su calidad.

Una vez que se terminó el peletizado, el alimento fue enfriado de forma natural y almacenado en recipiente herméticos, para evadir la humedad y preservar sus propiedades fisicoquímicas.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados conseguidos en la investigación son beneficiosos y comprueban positivamente la influencia real que se logró al adoptar un sistema de peletización para elaborar alimento balanceado de origen vegetal para los bovinos.

Con la elaboración de alimento balanceado de origen vegetal en forma de pellets, se identificó una mejora fundamental en la eficiencia del sistema actual de alimentación de ganado. Se realizó una fórmula y alimento combinado con: soya, maíz y trigo en proporciones técnicas importantes para el correcto desarrollo de los bovinos.

El maíz cumple una función primordial provee energía en la fórmula, la soya aporta proteína de alta calidad a la mezcla, el afrecho de trigo ayuda a los elementos nutricionales. Esta fórmula ayuda a tener un alimento con más proteína.

Según Mendoza (2025), el proceso de peletización convirtió esta mezcla en un producto físico diferente que puede ser altamente compactado, uniforme y estable. El simple hecho que el pellets estuviera una textura sólida y dura, fueron similares en tamaño y su contenido de humedad estuvo entre 11 y el 12% facilitó su manejo y bajo su potencial de desequilibrio de almacenamiento cuando se someten a situaciones ambientales variables. La ventaja de este alimento peletizado es que fue aceptado por los animales lo consumían voluntariamente.

Por lo tanto, al utilizar este sistema podemos obtener ganancias significativas de optimización en el rendimiento productivo del ganado.

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES

- La implementación del sistema de peletización mostró ser una alternativa eficiente y factible, los resultados demostraron una mejora en la calidad física del alimento, consiguiendo una mejor homogeneidad y estabilidad del producto final. Además, La peletización brindo una mejor conservación de los nutrientes, de esta manera reduciendo las perdidas durante el almacenamiento y su manipulación. Esto se tradujo a una mayor aceptación del ganado bovinos aprovechando su consumo y aprovechamiento nutricional.
- El sistema de peletización ha permitido la preservación de materias primas vegetales en un producto mas denso, duradero y sólido que tiene altos niveles de nutrientes. El sistema tenía un diseño técnico ideal, para obtener pellets de alta calidad.

## CAPITULO VI

### 6. RECOMENDACIONES

- Los sistemas de peletización representan una opción viable para los productores de bovinos que buscan optimizar la eficiencia alimenticia, especialmente cuando se utilizan materias primas vegetales de origen local y producción orgánica, siempre que estas se obtengan bajo condiciones controladas que permitan cumplir con los parámetros exigidos por estándares de calidad superiores.
- Asimismo, resulta fundamental realizar un seguimiento continuo del desempeño del sistema de peletización, junto con una formulación del alimento que responda de manera dinámica a los requerimientos nutricionales del ganado, considerando factores como el entorno ambiental y las distintas etapas fisiológicas de los animales.
- Finalmente, el aprovechamiento óptimo del alimento peletizado depende de la aplicación de prácticas adecuadas de manejo posterior a la producción, incluyendo un almacenamiento que garantice niveles apropiados de temperatura y humedad, con el fin de conservar las características nutricionales y físicas del producto.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Avícola, E. S. (2013). *Peletización y calidad del pelet*. El Sitio Avícola.  
<https://www.elsitioavicola.com/articles/2482/peletizacion-y-calidad-del-pelet/>

Farroñay, J. A. (2019). *Propuesta de un sistema de automatización en la etapa de paletizado en una empresa de alimento balanceado para incrementar la productividad* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo].  
<https://repositorio.usat.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b4903b41-9e03-4c59-b597-2054fec284d2/content>

Figuroa, J. M. (2023). *Efecto de tres programas de alimentación balanceada en el rendimiento productivo de pollos de engorde* [Tesis de licenciatura, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí].  
<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/4620/1/ULEAM-AGRO-0139.pdf>

Garay, D. J. (2010). *Efecto del uso de alimento balanceado peletizado desde el inicio hasta el engorde en la granja porcina El Hobo, Santa Cruz de Yojoa, Honduras* [Tesis de licenciatura, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano].  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/ed50baff-f0b4-41a2-af87-504ee24d1cc8/content>

Gómez, J. L. (2025). *Implementación de un sistema de peletización en la producción de alimentos para cerdos en etapa inicial* [Tesis de licenciatura, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí].  
<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/8863/1/ULEAM-AGRO-442.pdf>

Loor-Mendoza, I. N. (2016). *Fundamentos de los alimentos peletizados en la nutrición animal*. Dialnet.

Martínez, L. M. (2018). *Buenas prácticas de peletizado*. CIAB Costa Rica. <https://www.ciabcr.com/charlas/Nutrici%C3%B3n%20Animal%202018/Charlas/LMartin ez.pdf>

Mecías Acosta, A. M. (2025). *Implementación de un sistema de peletización en la producción de alimento para pollos camperos* [Tesis de licenciatura, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/8868/1/ULEAM-AGRO-445.pdf>

Mendoza Mendieta, E. A. (2025). *Implementación de un sistema peletizador para la producción de alimento de origen vegetal para bovinos* [Tesis de licenciatura, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/8870/1/ULEAM-AGRO-446.pdf>

Rivas, D. L. (2014). *Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el cantón Cevallos* [Tesis de licenciatura].

Taica Céspedes, S. O. (2020). *Diseño de una máquina peletizadora de alimentos balanceados con capacidad de 150 kg/h para avícolas de la región Lambayeque* [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7816/Taica%20C%C3%A9spedes%20Segundo%20Orlando.pdf?sequence=1>

Zambrano, A. A. (2025). *Implementación de un sistema de peletización en la producción de alimentos para pollos de engorde* [Tesis de licenciatura, Universidad Laica Eloy Alfaro

de

Manabí].

<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/8802/1/ULEAM-AGRO-432.pdf>

Zhou, A., & Machinery, A. (2013). *Tecnología de peletizado para la ganadería lechera*. [https://www.adiveter.com/ftp\\_public/A1270913.pdf](https://www.adiveter.com/ftp_public/A1270913.pdf)

## 8. ANEXOS

*Anexo 1: Entrega de la peletizadora.*



*Anexo 2: Prueba de manejo de la peletizadora.*



**Anexo 3:** *Mezcla de la materia prima.*



**Anexo 4:** *Salida del producto final "pellet".*



# TESIS\_FINAL\_(EDISON ALAVA)

**7%**  
Textos sospechosos

- 10% Similitudes (ignorado)
  - 1% similitudes entre citas
  - 3% entre las breves referencias
- 5% Idiomas no reconocidos
- 2% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: TESIS\_FINAL\_(EDISON ALAVA).docx  
ID del documento: b6781caab339e4929f728d9d346f369f5e20a280  
Tamaño del documento original: 1,3 MB

Depositante: Myriam Zambrano Mendoza  
Fecha de depósito: 20/1/2026  
Tipo de carga: interface  
Fecha de fin de análisis: 20/1/2026

Número de palabras: 3756  
Número de caracteres: 26.661

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>Mecías Acosta Angelica_ implementación en un sistema de peletización</b> Viene de de mi grupo 9 fuentes similares	9%		Palabras idénticas: 9% (338 palabras)
2	<b>Cedeño Zambrano Angie_ implementación de un sistema de peletiza...</b> Viene de de mi grupo 9 fuentes similares	9%		Palabras idénticas: 9% (322 palabras)
3	<b>CIDENO GILIA JANDRY.docx   CIDENO GILIA JANDRY</b> Viene de de mi grupo 9 fuentes similares	8%		Palabras idénticas: 8% (291 palabras)
4	<b>Edison Mendoza tesis 2025.docx   Edison Mercedes Tesis 2025</b> Viene de de mi grupo 9 fuentes similares	7%		Palabras idénticas: 7% (262 palabras)
5	<b>Cindy Cedeño tesis 2025.docx   Cindy Cedeño tesis 2025</b> Viene de de mi grupo 9 fuentes similares	7%		Palabras idénticas: 7% (260 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>repositorio.uleam.edu.ec   UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABI. Im...</b> <a href="https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/9876">https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/9876</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)
2	<b>hdl.handle.net   Diseño de una máquina peletizadora de alimentos balanceados ...</b> <a href="https://hdl.handle.net/2445/6789/123456789">https://hdl.handle.net/2445/6789/123456789</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)
3	<b>repositorio.espe.edu.ec   Elaboración y caracterización nutricional de un aliment...</b> <a href="http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/handle/11007/15009/1/15PL-040562.pdf.pdf">http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/handle/11007/15009/1/15PL-040562.pdf.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (24 palabras)
4	<b>bdigital.zamorano.edu</b> <a href="https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/handle/10044/142487/504e21d1...">https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/handle/10044/142487/504e21d1...</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (24 palabras)
5	<b>PAT-04-F-001-Plan de Titulación-Proyecto de Investigación (2).pdf   PA...</b> Viene de de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)

## Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- 1 <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2482/peletizacion-y-calidad-del-pelet/>
- 2 <https://repositorio.usar.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b4903b41-9e03-4c59-b597-2054fec284d2/content>