

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Agroindustria Alimentaria
Ingeniería Agroindustria Alimentaria



Proyecto Especial de Graduación
Estudio de factibilidad para la implementación de línea de peletizado,
en la Planta de Alimentos Concentrados para consumo animal de
Zamorano

Estudiante

George Enrique Mosquera González

Asesores

Edward Moncada Mtr.

Blanca Valladares Mtr.

Honduras, noviembre 2023

Autoridades

SERGIO ANDRÉS RODRÍGUEZ ROYO

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ADELA M. ACOSTA MARCHETTI

Directora del Departamento de Agroindustria Alimentaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros	5
Índice de Figuras	6
Índice de Anexos	7
Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
Materiales y Métodos	12
Aspecto Legal	12
Aspecto de Mercado	13
Análisis de Precios y Rentabilidad	14
Análisis de la Demanda	14
Estimación del Precio	15
Análisis de Competencia	15
Aspecto Técnico	15
Aspecto Financiero	17
Aspecto Ambiental	20
Resultados y Discusión	21
Aspecto Legal	21
Aspecto De Mercado	22
Análisis de la Competencia	25
Determinación de la Demanda	27
Estrategia de Mercado	29
Aspecto Técnico	33
Instalaciones y Capacidad Instalada	33

	4
Flujo de Proceso.....	34
Aspectos Técnicos de la Compra.....	38
Lugar de Implementación	40
Acondicionamiento de la Planta	41
Aspecto Financiero.....	43
Estado de Resultados	43
Indicadores financieros.....	44
Punto de Equilibrio	45
Análisis de Sensibilidad	46
Conclusiones	47
Recomendaciones.....	48
Referencias.....	49
Anexos.....	52

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Unidades que conformaron el mercado objetivo	14
Cuadro 2 en negrita y sin cursiva, revisar en todos Requisitos legales necesarios para operación de plantas procesadoras de alimento animal.....	22
Cuadro 3 Distribución de la demanda interna de las unidades de producción de Zamorano en el primer año del proyecto.	25
Cuadro 4 Demanda anual proyectada de alimento peletizado en sacos de 45.45 kg para la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de Zamorano aplicada a supuestos.	28
Cuadro 5 Precio de venta establecido para el alimento peletizado según el tipo de dieta	31
Cuadro 6 Costo total de la implementación del proyecto en USD	40
Cuadro 7 Costos de materiales para ampliación de planta de concentrados	42
Cuadro 8 Costos de mano de obra para la ampliación de la planta de concentrados.	42
Cuadro 9 Comportamiento del VAN durante el periodo del proyecto en USD.	44
Cuadro 10 Indicadores financieros	45
Cuadro 11 Punto de equilibrio para la línea de peletizado en planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal Zamorano.	45
Cuadro 12 Matriz de sensibilidad del VAN en USD.....	46

Índice de Figuras

Figura 1 Demanda de alimento concentrado en los agro servicios del valle del Yeguaré según la especie objetivo	24
Figura 2 Distribución de la demanda de alimento balanceado peletizado en Zamorano y el Valle del Yeguaré respecto a tipo de dieta.	29
Figura 3 Flujo de proceso para elaboración de alimento balanceado peletizado	35
Figura 4 Área de producción en planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal Zamorano (Veliz 2021)	41

Índice de Anexos

Anexos A Matriz de competitividad de empresas que comercializan alimento balanceado en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán, Honduras.	52
Anexos B Resultados tabulados de investigación descriptiva aplicada a distribuidoras agropecuarias en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán.	53
Anexos C Demanda potencial máxima anual de alimento balanceado para consumo animal en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán.	54
Anexos D Demanda mensual externa en sacos de 45.45 kg de alimento balanceado.	55
Anexos E Demanda interna de alimento peletizado en sacos de 45.45 kg, aplicado a supuestos.	56
Anexos F Demanda externa de alimento peletizado en sacos de 45.45 kg, aplicados los supuestos.	57
Anexos G Costos de producción de alimento balanceado para sacos de 45.45 kg en USD.	58
Anexos H Razones por las cuales las distribuidoras agropecuarias del Valle del Yeguaré adquirirían alimento peletizado producido en Zamorano.	59
Anexos I Potencia eléctrica adicional por hora de trabajo que representa la implementación de la línea de peletizado.	60
Anexos J Costos fijos anual en USD para el procesamiento de alimento balanceado peletizado en Zamorano.	61
Anexos K Costos variables anual en USD para sacos de 45.45 kg para la producción de alimento balanceado peletizado en Zamorano.	62
Anexos L Flujo de efectivo para la empresa evaluada en USD.	63
Anexos M Estado de resultados obtenido en la evaluación de la empresa evaluada en USD.	64
Anexos N Costo de equipo de peletizado instalado.	65

Resumen

Se evaluó la factibilidad de establecer una línea de peletización con capacidad de 3,000 kg por hora en el valle del Yeguaré, teniendo como objetivos establecer requisitos legales y técnicos para producir y comercializar pellets, definir la demanda interna y externa haciendo análisis de mercado, y enfocándose en las necesidades de las unidades de producción de Zamorano y los agro servicios del Valle. También, evaluar la factibilidad del proyecto. Se tomaron en cuenta: aspectos legales, mercado, técnicos y financieros. Para operar de acuerdo con la normativa, se requiere registrar nuevos productos y generar códigos de barras. La demanda se basó en bovinos, porcinos y aves, porque representan el 95% de la demanda potencial. El mercado incluía tres unidades internas de Zamorano y diez distribuidoras agropecuarias externas, utilizando un modelo de negocio B2B. Se determinó que la competencia incluía principalmente las marcas Alianza y Cargill. Para implementar esta tecnología se requieren ajustes de potencia eléctrica, altura del área de producción y construcción del cuarto de calderas. Se analizaron indicadores financieros como VAN, TIR, período de recuperación y relación costo-beneficio. La Empresa analizada demostró que no es factible en términos financieros, obteniéndose: USD -110,871.18 para el VAN, -5.392% para la TIR, 6 años para el período de recuperación y 0.5152 para la relación costo-beneficio. El punto de equilibrio correspondió a 16,657.00 sacos de 45.45 kg para el primer año, y se encontró que el peletizado podría generar hasta un 32% más de ganancias que el alimento en harina.

Palabras clave: Aspectos financieros, Costos, Pellet, TIR, VAN.

Abstract

The feasibility of establishing a pelletizing line with a capacity of 3,000 kg per hour in the Yeguaré Valley was evaluated, having as objectives to establish legal and technical requirements to produce and commercialize pellets, define the internal and external demand by making a market analysis, and focusing on the needs of the Zamorano production units and the Valley's agricultural services. Also, to evaluate the feasibility of the project. Legal, market, technical and financial aspects were considered. To operate in accordance with regulations, new products must be registered, and bar codes must be generated. Demand was based on cattle, pork, and poultry, because they represent 95% of potential demand. The market included three internal Zamorano units and ten external agricultural distributors, using a B2B business model. Competition was determined to include mainly the Alianza and Cargill brands. To implement this technology required adjustments in electrical power, height of the production area, and construction of the boiler room. Financial indicators such as NPV, IRR, payback period and cost-benefit ratio were analyzed. The analyzed company showed that it is not feasible in financial terms, obtaining: USD -110,871.18 for NPV, -5.392% for IRR, 6 years for the payback period and 0.5152 for the cost-benefit ratio. The breakeven point corresponded to 16,657.00 45.45 kg bags.

Keywords: Financial Aspects, Costs, Pellet, IRR, NPV, Investment. Maximo 5 palabras claves

Introducción

El aumento acelerado de la población mundial está generando efectos profundos en todos los sistemas naturales y humanos establecidos, especialmente en el sector alimentario, diversos factores como; el aumento de ingresos, la crisis climática actual, el incremento en los precios de energía, la internalización de las economías y el aumento exponencial de la urbanización están reconfigurando las formas tradicionales de consumo y producción.

Por ende, se ha evidenciado un aumento en las necesidades alimentarias a nivel mundial. Generalmente se le atribuye a el crecimiento de la población mundial, que, según estimaciones, se espera que incremente en 2000 millones de personas durante los siguientes 30 años hasta llegar a los 9.700 millones para el año 2050 (Organización De Las Naciones Unidas [ONU], 2019). Esto ha provocado cambios en los regímenes alimentarios, haciendo que la demanda de alimentos tienda a un mayor consumo de carne, leche, huevos y sus derivados, siendo estos alimentos provenientes de producciones intensivas (La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2018).

Sin embargo, este incremento poblacional, genera un aumento en la demanda de alimentos a nivel mundial, por ello, existe una respuesta de igual magnitud en la oferta de alimentos generado por las industrias alimentarias con el fin de satisfacer dicha demanda. La implementación de tecnología es clave para satisfacer la demanda de alimentos de la población, esta convierte los procesos productivos más eficientes, amigables con el medio ambiente y rentables para los productores.

Se ha evidenciado que los métodos tradicionales de alimentación utilizando harina han dado resultados satisfactorios, sin embargo, se han desarrollado tecnologías que pueden garantizar mejores niveles productivos, como lo es la paletización de alimento balanceado. El proceso de paletización se define como el moldeado de una masa de pequeñas partículas (alimento en harina) en partículas más grandes o pellets, mediante procedimientos mecánicos, presión, calor y humedad (Chang, 2018).

Los concentrados, utilizados en la alimentación de aves y cerdos, son esenciales en la industria agropecuaria. Además de representar el 70% de los costos de producción, su eficiente formulación es crucial para maximizar la rentabilidad. Los productores buscan constantemente optimizar la relación beneficio-costos al ajustar los ingredientes y la calidad de los concentrados para mejorar el rendimiento de sus animales y, a su vez, su margen de ganancia (Alman, 2023).

Para la alimentación de animales, el uso de pellets se ha vuelto común pues facilita la alimentación y mejora la eficiencia en la producción animal pues ofrece beneficios como mayor densidad de nutrientes, mejor conservación y manipulación, así como un suministro de nutrientes más controlado a los animales. Debido a lo anterior la industria alimentaria destina recursos para investigación y mejora de la alimentación animal, permitiendo generar innovaciones que garantizan niveles productivos esperados, que vayan de la mano con una producción sostenible (Bayer, 2021).

Implementar el uso de una peletizadora representa una alta inversión para la planta de alimentos concentrados de Zamorano, por ello es necesario aplicar un estudio de factibilidad que permita tener las bases para tomar decisiones directivas, con el fin de aceptar o descartar una propuesta, teniendo como valores indicativos, como el período de recuperación (PR), Valor Actual Neto (VAN) Y Tasa Interna de Retorno (TIR), para generar estrategias de ejecución con prioridades generadas en base a los indicadores y fuentes disponibles de financiación (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria S.A [BBVA], 2022). Por lo anterior los objetivos del presente estudio fueron:

Establecer los requisitos legales y técnicos para producir y comercializar concentrado peletizado.

Definir la demanda a nivel interno y externo haciendo un análisis de mercado, enfocándose en las necesidades de las unidades de producción de Zamorano y los agro servicios del Valle del Yeguaré.

Evaluar la factibilidad del proyecto mediante indicadores financieros de la propuesta evaluada.

Materiales y Métodos

Ubicación del Estudio

El estudio se llevó a cabo en la Planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de Zamorano que está ubicada en el kilómetro 30, carretera hacia Danlí, Francisco Morazán. El estudio planteado se enfoca en cinco aspectos principales: legales, mercado, ambientales, técnicos y financieros.

Aspecto Legal

Para llevar a cabo este estudio se analizaron los aspectos legales que involucra llevar a cabo este proyecto y que funcione de manera legal bajo las normas establecidas por las leyes hondureñas. Se investigaron documentos y publicaciones de fuentes oficiales como La Agencia de regulación sanitarias (ARSA) en su guía para registros sanitario de alimentos y bebidas, Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASA) y el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA). Actualmente, ARSA es una institución de Honduras que tiene un papel relevante en la regulación y supervisión de la sanidad e inocuidad agroalimentaria en el país (Agencia De Regulación Sanitaria [ARSA], s.f).

Por consiguiente, se consideraron aspectos de legalidad ambiental en donde se consultó información de Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (SERNA) institución encargada de regular y supervisar las actividades relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales en Honduras. La misma emite permisos ambientales y realiza evaluaciones de impacto ambiental para proyectos que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente.

Aspecto de Mercado

El mercado se estudió y delimitó mediante un análisis de tendencias y proyecciones, Esta herramienta permite conocer el comportamiento del mercado y es muy importante a la hora de definir estrategias. Gracias a ella los gestores pueden hacer predicciones a futuro, entendiendo la relevancia que va a tener para el público un producto que vaya a lanzarse (Montaño, 2020).

Además, se realizó análisis de competencia, el cual consiste en identificar a los principales competidores, ya sean competencia directa o competidores indirectos con una investigación que revele sus fortalezas y debilidades en comparación con las tuyas (Asana, 2022).

En esta investigación, se utilizó una metodología basada en encuestas a los principales agro servicios del Valle del Yeguaré para determinar la cantidad de alimento concentrado que venden mensualmente. Una encuesta de mercado de consumo te permite obtener la percepción u opinión de personas para recopilar datos frente a un objetivo definido. Generalmente este objetivo suele estar relacionado con un pronóstico de demanda, el lanzamiento de un nuevo producto o servicio (Betancourt, 2022).

La encuesta se diseñó de manera exhaustiva, abordando aspectos relevantes como el tipo de alimento concentrado ofrecido, las marcas y proveedores preferidos, así como las cantidades mensuales comercializadas. Además, se recopiló información adicional sobre las preferencias y necesidades de los clientes, los métodos de distribución utilizados y las estrategias de precio empleadas por los agro servicios.

Se investigaron tendencias actuales y futuras del mercado definido. Implicó examinar los datos históricos y utilizarlos para identificar patrones, y estimaciones para detectar cualquier tendencia que nos ayude a definir hacia donde se dirige las preferencias del mercado meta (Rus Arias, 2021).

Análisis de Precios y Rentabilidad

Para el desarrollo del análisis de precios y rentabilidad se evaluó la estructura de los precios existentes en el mercado, así como los márgenes de rentabilidad esperados por el negocio. Esto ayudó a determinar la viabilidad financiera del proyecto y la competitividad en términos de precios.

Análisis de la Demanda

El cálculo de la demanda se llevó a cabo mediante la utilización del cálculo de la demanda promedio diaria, que se utiliza para proyectar ventas y dimensionar espacios para almacenamiento (Chacón, 2019).

Este mercado estuvo compuesto por las unidades de producción internas de Zamorano y todas las distribuidoras agropecuarias que operan en el Valle del Yeguaré. Los datos proporcionados por la planta de Alimento Balanceado se emplearon para determinar la demanda de las unidades internas de Zamorano. Además, se realizó una investigación descriptiva utilizando encuestas para conocer un aproximado de ventas de alimento peletizado según a que especie va dirigido, fueron aplicadas al 100% de las distribuidoras agropecuarias del Valle del Yeguaré. Este valle abarca un área de 51 km² e incluye los municipios de San Antonio de Oriente, Tatumbala, Maraita y Güinope (Cabascango et al., 2011) Las unidades en las cuales se enfoca este estudio están detalladas en el Cuadro 1.

Cuadro 1

Unidades que conformaron el mercado objetivo

Unidad	Ubicación de operación
Módulo De Lechería Tropical	EAP Zamorano
Módulo De Producción Porcina	EAP Zamorano
Módulo de Avicultura	EAP Zamorano
Agro Ferretería La Cosecha	Valle del zamorano
Agropecuaria Raudales	Ojo de Agua.
Agro Ferretería Panamericana	Ojo de Agua
Agro Comercial La Bendición	Villa de san francisco
ROGALA S. A	El Pedregal
Agro Servicios Barahona	Villa de san francisco
Agro Comercial Del Valle (Agrocon)	Valle del zamorano
Agropecuaria Del Campo	Villa de San Francisco
Alimentos Y Más	San Antonio de Oriente
Agro ferretería Ojo de agua	Ojo De Agua

Estimación del Precio

El factor precio, fue determinado a través de un análisis el cual involucró no solo la consideración del costo de producción de los productos, sino también una evaluación detallada de la competencia en el mercado. Además, se tomó en cuenta el porcentaje de ganancia esperado, equilibrando así la viabilidad financiera con la competitividad en el sector.

Para llevar a cabo un análisis de la competencia en la industria de alimentos peletizados, es esencial considerar una serie de factores fundamentales. En primer lugar, se identifican los competidores directos como de los indirectos que operan en el mismo espacio de mercado (Hernández Cortés y Pérez Sánchez, 2020).

Análisis de Competencia

Para el análisis de la competencia, se creó una matriz de competitividad que evaluó a los principales productores de alimento balanceado peletizado en Honduras que operan en la región. Se consideraron factores como el portafolio de productos que ofrecen, el precio, el valor agregado, el posicionamiento, las marcas, las zonas de operación y el tamaño de la empresa (Véliz García, 2021).

Aspecto Técnico

La factibilidad técnica consiste en determinar inicialmente si para desarrollar tu proyecto requieres de maquinarias, equipos, tecnología y conocimientos o experiencia en un área específica que, puede ser parte de un proceso fundamental o de apoyo como un programa de contabilidad (Global Business Institute [GBI], 2023)

Las especificaciones técnicas de la peletizadora deben ser evaluadas y seleccionadas para garantizar su plena congruencia con las necesidades específicas de la planta de procesamiento destinada a la producción de alimentos balanceados (AquaFeed, 2015).

Se describieron las instalaciones existentes, tomando en cuenta la infraestructura y maquinaria que se tiene implementada en planta. También, se incluyó la capacidad instalada en

términos de energía, capacidad de molienda, mano de obra y almacenamiento de materias primas y productos terminados.

Se elaboró un esquema descriptivo del flujo de procesos para la línea de peletizado, desde la recepción inicial de las materias primas hasta la distribución del producto final. Se sugirió una ubicación apropiada para la incorporación de la maquinaria a adquirir, teniendo en cuenta la disposición actual que refleja la planta para producción de alimento balanceado en forma de harina.

Por último, se describieron los aspectos técnicos de la maquinaria que ofertaron los distintos proveedores y se llevó a cabo una estimación de los recursos necesarios para ampliar la capacidad, permitiendo así la futura transformación del procesamiento de alimento balanceado a la variante de tipo pellet.

Este proceso de selección implica una consideración de diversos factores, entre los que se incluyen evaluar las instalaciones preexistentes, considerando tanto la infraestructura como la maquinaria ya establecida en la planta, la naturaleza de la materia prima empleada, las dimensiones y características deseadas del producto final, así como los requerimientos de energía y agua necesarios para sostener un proceso de peletizado eficiente y efectivo.

La capacidad de producción de la peletizadora debe ser adecuada para la demanda prevista de alimento balanceado, por esto, se realizó una evaluación de la capacidad instalada abarcando aspectos como la energía disponible, la capacidad de molienda, personal disponible y la capacidad de almacenamiento para materias primas y productos finales. Es importante considerar la cantidad de materia prima disponible, el tamaño del mercado y la capacidad financiera para determinar la capacidad óptima de la peletizadora (Thermo Fisher Scientific, 2019).

El aspecto del mantenimiento y reparación de la peletizadora no puede pasarse por alto, ya que posee una influencia significativa en la continuidad operativa. Esto engloba la disponibilidad de piezas de repuesto, la formación adecuada del personal en la realización de labores de mantenimiento

y reparación, y la accesibilidad a técnicos altamente capacitados en caso de fallas críticas. Estos aspectos desempeñan un papel crucial en el sostenimiento de la eficacia y la durabilidad del equipo.

Aspecto Financiero

Se analizó detalladamente la cotización de la maquinaria necesaria para implementar la peletizadora, ya que en el estudio realizado por Veliz en el 2021 se evaluaron 2 empresas existentes en el mercado centroamericano, las cuales no han aumentado sus precios significativamente en comparación a la fecha que se realizó el estudio.

La confección del flujo de efectivo se basó en proyecciones a cinco años, contemplando tanto los ingresos como los gastos, con el fin de obtener una visión completa de las utilidades esperadas. Este indicador se define como la variación de las entradas y salidas de dinero en un período determinado, y su información mide la salud financiera de una empresa (Burguillo, 2020).

La evaluación del proyecto desde la perspectiva financiera se apoyó en la utilización de cuatro indicadores clave. Estos indicadores seleccionados incluyeron el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), el período de recuperación y la relación beneficio-costos, proporcionando un análisis exhaustivo de la viabilidad y el potencial rendimiento del proyecto.

El cálculo del Valor Actual Neto (VAN) proporcionó una evaluación detallada del valor del proyecto en el contexto actual, considerando los flujos de efectivo proyectados (Morales, 2023). Para este proyecto, se tomaron en cuenta los ingresos y gastos que se anticipan para los próximos 5 años tras la implementación del proyecto en el terreno. Se aplicó una tasa de descuento del 15%, permitiendo así la consideración adecuada de los factores temporales y de riesgo. El cálculo del VAN se realizó empleando la Ecuación 1 (Morales, 2023), representando una herramienta fundamental para determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto.

$$\text{VAN} = -I + \sum_{n=0}^N \frac{In - En}{(1+i)^n} \quad [1]$$

Donde:

I: es la inversión del proyecto.

In: representa los ingresos.

En: representa los egresos.

N: es el número de períodos definidos para el estudio.

i: es la tasa de descuento aplicada al proyecto.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) constituye la tasa a la que el Valor Actual Neto (VAN) alcanza un valor de cero, caracterizando así el equilibrio entre los flujos de efectivo y la inversión inicial. Esta tasa, a su vez, se interpreta como la medida de rentabilidad del proyecto (Sevilla Arias, 2020). La TIR se determinó mediante la aplicación de la Ecuación 2 (Santaella J., 2023). La cual engloba un proceso de suma de los flujos de efectivo ajustados con la tasa de descuento y el período correspondiente. Esta fórmula se utilizó para encontrar el valor exacto de la TIR, destacando su importancia como indicador fundamental para evaluar la eficiencia y el potencial de ganancias del proyecto en consideración.

$$TIR = -I + \sum_{n=0}^N \frac{In - En}{(1+i)^n} = 0 \quad [2]$$

Donde:

I: es la inversión del proyecto.

In: representa los ingresos.

En: representa los egresos.

N: es el número de períodos definidos para el estudio.

i: es la tasa de descuento aplicada al proyecto.

El concepto del período de recuperación se establece como el lapso necesario para recobrar la inversión inicial efectuada cuando el flujo neto es igual a 0. En la determinación de este indicador, se aplicó la Ecuación 3 como herramienta de cálculo (Mendieta, 2021). Este enfoque permite estimar con precisión el tiempo requerido para que los ingresos generados logren equilibrar la inversión inicial,

otorgando así una visión clara y práctica de la eficiencia del proyecto en términos de rendimiento financiero a lo largo del tiempo.

$$\text{PERIODO DE RECUPERACIÓN} = \frac{I_0}{FE} \quad [3]$$

Donde:

I_0 : representa la inversión inicial.

FE: representa los flujos de efectivo a través del tiempo.

La relación beneficio-costos constituye una métrica esencial que busca revelar la correlación entre los beneficios que emana un proyecto y la inversión inicial requerida para su realización. En esencia, esta relación proporciona un marco para evaluar cuán equilibrada es la relación entre los recursos invertidos y los rendimientos obtenidos. Para cuantificar esta relación, se aplicó la Ecuación 4 (Urdaneta, 2021). Una herramienta matemática que arroja luz sobre la viabilidad financiera del proyecto al establecer una relación concreta y numérica entre los beneficios netos esperados y la inversión inicial realizada. Este cálculo se traduce en una visión más clara de la rentabilidad y la justificación económica del proyecto en cuestión.

$$\text{RELACION COSTO – BENEFICIO} = \frac{B_n}{C_i} \quad [4]$$

Donde:

B_n : representa los beneficios netos del proyecto

C_i : representa el costo de inversión total del proyecto

Se procedió a calcular el periodo de recuperación, un indicador clave que estableció el período de tiempo necesario para recobrar completamente la inversión inicial. Asimismo, se realizó el cálculo de la relación beneficio-costos, ofreciendo una representación clara de la proporción entre los ingresos y los gastos asociados.

Adicionalmente, se procedió a calcular el punto de equilibrio y se realizó un análisis de las ganancias. El punto de equilibrio es crucial para la toma de decisiones, se definió como el mínimo necesario para

no tener pérdidas y donde el beneficio es cero. A partir de él, la empresa empezará a obtener ganancias (Moreno, 2021). Dentro de este contexto, el análisis de ganancias comparó las diferencias potenciales entre la producción de alimento balanceado en forma de pellet y el método convencional de producción en Zamorano. Estos análisis conjuntos permitieron una evaluación integral y estratégica de las opciones disponibles, en busca de la ruta más factible para la institución.

Aspecto Ambiental

El estudio ambiental contempla las políticas implementadas por la (SERNA) secretaría de recursos naturales y ambiente, para poder operar la planta cumpliendo con sus requisitos, la cuales son descritas en la ley general de ambiente DECRETO No. 104 – 93 (Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Ambiente [SERNA], 2019). Es crucial evaluar el impacto que cualquier nueva tecnología o proceso pueda tener en el entorno. Un análisis ambiental proporcionará una comprensión clara de cómo la introducción de la peletizadora afectará el ecosistema circundante, incluyendo aspectos como el uso de recursos naturales, la generación de residuos, las emisiones y la calidad del aire y el agua.

Resultados y Discusión

Aspecto Legal

Para establecer una planta de alimentos en Honduras, es necesario cumplir con los requisitos legales establecidos por la Agencia de Regulación Sanitaria (ARSA), el Servicio Nacional de Sanidad, Calidad Agroalimentaria (SENASA) y Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA). El Reglamento para el control sanitario de los alimentos y bebidas establece las disposiciones para la regulación, control y fomento sanitario que deben cumplir las personas naturales o jurídicas bajo las cuales se otorgarán las autorizaciones sanitarias a los alimentos y bebidas, sus materias primas y establecimientos dedicados a la fabricación, elaboración, manipulación, expendio, envasado, conservación, importación, exportación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización, así como la publicidad de los mismos. El ARSA establece una tarifa de \$ 137.5 para el registro sanitario de productos nuevo en el mercado (ARSA, 2023). Sin embargo, para que el funcionamiento de la planta es necesario una licencia sanitaria para establecimientos de alimentos otorgada por SENASA, la cual tiene una tarifa de \$46.2. Esta institución se rige a la ley fitosanitaria acuerdo N. 157-1994 reformada mediante acuerdo No. 344-2005 (Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria [SENASA], 2020).

Actualmente la planta dispone de dicha licencia, sin embargo, será necesario renovarla para el 2024 ya que cada es necesario renovar dicho permiso cada 5 años, dicha renovación tiene un costo de \$61.79.

Estas licencias deben ser tramitadas en la ventanilla de la Unidad de Asesoría Legal del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria, BLVD Miraflores, Ave. La FAO, Col. Loma Linda, Tegucigalpa.

La Licencia ambiental de funcionamiento o licencia funcional es el permiso extendido por SERNA por el cual se hace constar que el proponente ha cumplido en forma satisfactoria todos los pasos y requisitos exigidos por el Acuerdo Ejecutivo 008-2015 Reglamento SINEIA para continuar con la ejecución del proyecto obra o actividad. Esta Licencia tiene una vigencia de 5 años y tiene un costo

de USD 114.4. (Emprende Guía, 2020). El Cuadro 2 presenta de manera resumida los requerimientos legales para la elaboración de alimentos balanceados tipo pellet.

Cuadro 2

Requisitos legales necesarios para operación de plantas procesadoras de alimento animal

Requisito Necesario	Se tiene	Es necesario implementa
Registro mercantil.	X	
Registro sanitario del producto nuevo.		X
Registro sanitario de establecimiento elaborador	X	
Escritura pública de constitución de la sociedad o comerciante individual.	X	
Certificado médico extendido por el Departamento Médico de ARSA.	X	
Permiso de operación	X	
Registro de marca	X	
Etiquetas / empaques primarios		X

Nota. Adaptado de (ARSA, 2023)

Es necesario elaborar un registro de un nuevo producto debido a la alteración que experimenta un balanceado en harina sometido a un proceso de peletizado, lo cual conlleva a considerarlo como un producto distinto. En alternativa, podrían llevarse a cabo modificaciones en el registro preexistente, involucrando cambios en el producto, en su empaque o en la razón social de la empresa. Sin embargo, es relevante destacar que dicha modificación resultaría en la invalidez del registro existente, lo que motiva la decisión de proceder con la elaboración de un nuevo registro.

Con el propósito de llevar a cabo este proceso, se requiere completar los formularios conforme a los estándares establecidos por el ARSA, los cuales se ajustan a las directrices estipuladas en la Resolución No. 282-2012 del Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA).

Aspecto De Mercado

Se llevaron a cabo dos tipos de cuestionarios por escrito, uno dirigido a la demanda externa y otro orientado hacia la interna. El propósito principal de esta encuesta era obtener información sobre la demanda de concentrado peletizado proveniente de Zamorano, se encuestó a los 10 principales

agro servicios del Valle del Yeguaré y se recopilaron datos proporcionados por el departamento de finanzas referente a la demanda de alimento balanceado de las unidades productivas de Zamorano.

Según los datos obtenidos, se destaca que un significativo 80% de los encuestados manifestaron su disposición para la comercialización de una línea de alimento en forma peletizado fabricado por Zamorano. Este interés se fundamenta en el prestigio asociado a la marca Zamorano, reconocida por su historial de proporcionar productos de alta calidad al consumidor. En contraste, el restante 20% de los participantes considera relevante analizar los aspectos relativos a los precios y la calidad nutricional antes de comprometerse en dicha comercialización. Cuando una empresa reconocida y con prestigio lanza un nuevo producto, los consumidores pueden mostrar diferentes comportamientos. Algunos pueden sentir curiosidad y emoción por probar el producto, confiando en la reputación de la marca. Otros pueden ser más cautelosos y esperar a ver las opiniones de otros antes de decidir comprarlo. El éxito del nuevo producto dependerá de factores como la calidad, la estrategia de marketing y la respuesta de los consumidores. En general, el lanzamiento de un nuevo producto por parte de una empresa reconocida genera expectativas y puede generar interés en el mercado (Rodríguez, 2018).

Adicionalmente, el estudio revela que el mercado de alimentos balanceados se encuentra notablemente influenciado por la presencia de dos empresas transnacionales, con el liderazgo por parte de la empresa Cargill, la cual ostenta una significativa participación del 60% en los agro servicios objeto de la encuesta. El restante 40% de dicho mercado es controlado por la empresa Alianza.

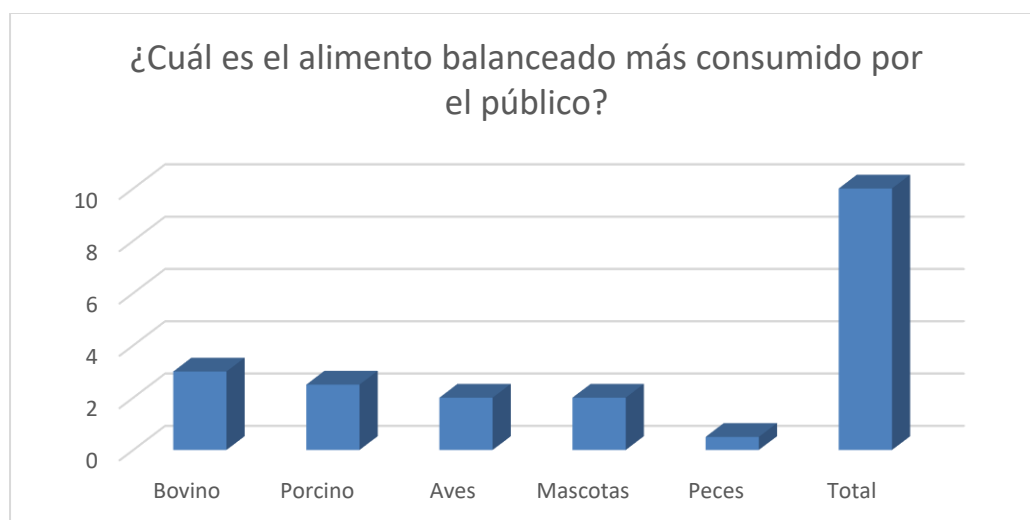
Se destacó que el 60% de los agro servicios encuestados prioriza la calidad de los ingredientes del alimento balanceado como un elemento central en su toma de decisiones. Por otro lado, el 40% restante de los encuestados muestra un enfoque más orientado hacia el precio como factor determinante en sus consideraciones.

Además de los resultados obtenidos con relación con los agro servicios encuestados, se identificó un patrón significativo en la distribución del alimento balanceado en el mercado. En

particular, se observó que el alimento con mayor demanda en los agroservicios del Valle del Yeguaré está destinado al sector bovino, con un 30% de participación. Un 20% del total del alimento balanceado vendido se destina al segmento de mascotas, lo que refleja una demanda sustancial en este subsector. Por otro lado, se evidenció que el sector porcino tiene una participación del 25% del mercado mientras que la avicultura representa un segmento con participación menor al 20% del mercado de alimentos balanceados y el mercado de alimentos para peces representa un 5%. En la Figura 1 una se detalla la distribución demanda de alimento concentrado en los agro servicios del valle del Yeguaré según la especie.

Figura 1

Demanda de alimento concentrado en los agro servicios del valle del Yeguaré según la especie objetivo



En Honduras se fabrican al año entre 1.3 y 1.4 millones de toneladas de alimentos balanceados para todas las especies. La avicultura representa un 60 % del total, con alimento para pollos y gallinas de postura. La fabricación de alimento porcino es bastante pequeña, de un 5% y el de caballos del 1% (Ruiz, 2018).

El presente estudio se enfoca en 3 unidades productivas siendo: Ganado Bovino, Ganado Porcino y avicultura. Existe demanda interna potencial de concentrado peletizado de marca Zamorano de aproximadamente 39,577 sacos de 45.45 kg al año. La unidad productiva de Aprender Haciendo

acuicultura, no fue considerado para el estudio debido a aspectos técnicos específicos ya que esta unidad está interesada en adquirir concentrado texturizado para tilapia con densidad baja que tenga la capacidad de flotar en el agua (Michael, 2021). Por otra parte, la unidad de enseñanza avícola produce alrededor de 2800 sacos de 45.45 kg anualmente para abastecer su demanda de alimento concentrados, con la implementación de esta nueva tecnología se pretende satisfacer la demanda de esta unidad ya que representa alrededor del 7.07% de la demanda interna de concentrado. El Cuadro 3 representa de manera resumida la distribución de la demanda por unidades de producción de Zamorano.

Cuadro 3

Distribución de la demanda interna de las unidades de producción de Zamorano en el primer año del proyecto.

Unidad productiva	Demanda Sacos de 45.45 kg	%
Ganado Lechero	24,645	62.27
Ganado porcino	12,132	30.65
Avícola	2,800	7.07
Total	39,577	100

Análisis de la Competencia

De la matriz de competitividad y los resultados de la investigación descriptiva (Anexo a y b) podemos inferir que las marcas Alcón y Alianza se reparten la demanda del mercado de alimentos concentrados para consumo animal en el Valle De Yeguaré con 60% y 40% respectivamente de las 10 agro servicios encuestados. La presencia de estas marcas se atribuye al amplio portafolio de productos que ofrecen, coincidiendo en 20 alimentos peletizados para las especies: aves, bovinos, cerdos, equinos, peces y conejos, siendo la única diferencia que Alcón produce alimento para camarón (Veliz 2021).

La investigación descriptiva reveló que el 80% de las distribuidoras abastecidas por la marca Alianza consideran eficiente el rendimiento de sus proveedores. Sin embargo, los datos indican que la marca Alcón tiene una menor aceptación, ya que el 40% de los encuestados cree que su desempeño

como proveedores podría mejorar. Esto abre una oportunidad prometedora para la planta de alimentos concentrados de Zamorano.

La ventaja radica en el tamaño de las compañías relacionadas con estas marcas, dado que Alianza es una empresa con operaciones en toda Centroamérica, mientras que Alcón que pertenece a Cargill, la cual opera en aproximadamente 70 naciones, abarcando no solo la fabricación de alimentos balanceados, sino también formando parte de una cadena completa de producción alimentaria.

Es imperativo considerar la potencial ventaja competitiva evidenciada por el análisis efectuado y, en consecuencia, enfocarse en elementos tales como la gestión de la cadena de distribución, el renombre de la marca y la excelencia de su calidad.

A pesar de la alta competencia, el Valle del Yeguaire constituye un mercado relevante para la comercialización de alimentos balanceado tipo pellet. Zamorano tiene la ventaja que, al estar cerca de tus consumidores, es más fácil conocer sus necesidades y preferencias. Esto permite adaptar sus productos o servicios a las demandas del mercado local y ofrecer una experiencia más personalizada a tus clientes.

Zamorano realiza investigaciones que podrían tener un impacto significativo en la formulación de alimentos para consumo animal. Al estar ubicada en el valle del Yeguaire, Zamorano tiene una ventaja competitiva al conocer mejor las necesidades y preferencias del mercado local. Además, se propone brindar asesoría técnica a las distribuidoras y productores pecuarios para mejorar sus índices productivos. Por último, se sugiere generar contenido de valor que sea transmitido a las distribuidoras y productores pecuarios. Estas estrategias podrían ayudar a contrarrestar la diferencia de precios y la competitividad, penetrando el mercado y alcanzando la cuota deseada

Determinación de la Demanda

La estimación de la demanda potencial se efectuó mediante la consideración de las unidades productivas, abarcando tanto las instalaciones productivas de la Universidad Zamorano como las empresas distribuidoras de insumos agropecuarios definidas por los límites del estudio (Anexo E y D).

En un estudio realizado por Véliz García (2021) indica, que es relevante señalar que los niveles de rendimiento y reproducción de las especies pecuarias criadas en el Valle del Yeguaré pueden verse influidos por factores genéticos, condiciones de infraestructura y prácticas de manejo que no sean óptimas para la producción de alimentos de mayor calidad, como los alimentos peletizados. En otras palabras, existe la posibilidad de que las especies no reaccionen de manera significativa a los efectos de los alimentos peletizados, lo que podría no justificar una inversión adicional significativa por parte de los productores en la adopción de esta forma de alimentación.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en su guía para la formulación de proyectos de inversión del sector agropecuario, indica que los supuestos son condiciones que deben considerarse en el proyecto para reducir la incertidumbre ante aquellos factores sobre los cuales no se tiene control (FAO, 2021).

La proyección de la demanda se realizó siguiendo estos criterios: Para la demanda interna, se planificó un horizonte de proyección de cinco años, el cual inicia su proyección con los últimos seis meses del 2023 y finaliza en diciembre del 2028, se utilizó un supuesto de cumplimiento del 50% de la demanda potencial.

Por ser un mercado competitivo, la demanda externa se proyectó para cumplir con el 30% de la demanda potencial durante el primer año, los siguientes años se proyectó con un incremento del 10%, Se aplicó la tasa de crecimiento al último año conocido para proyectar la demanda para el próximo año mediante una recolección de datos proporcionados por la planta de alimento concentrado y el departamento de finanzas con respecto a la demanda de alimento concentrado en harina por las unidades de productivas de Zamorano.

Una vez que se consideraron los supuestos, se logró determinar una demanda interna (Anexo E) y externa (Anexo F) que resultó más precisa y acorde a la capacidad real que la Planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de Zamorano podría experimentar. Esto culminó en una estimación total de la demanda proyectada, tal como se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 4

Demanda anual proyectada de alimento peletizado en sacos de 45.45 kg para la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de Zamorano aplicada a supuestos.

Dieta	Período					
	6 meses	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años
Bovino	12572	24833	27316	30047	33052	36357
Cerdos	3464	8892	9781	10759	11835	13018
Aves	2682	5367	5903	6493	7143	7857
Total	18718	39091	43000	47300	52029	57232

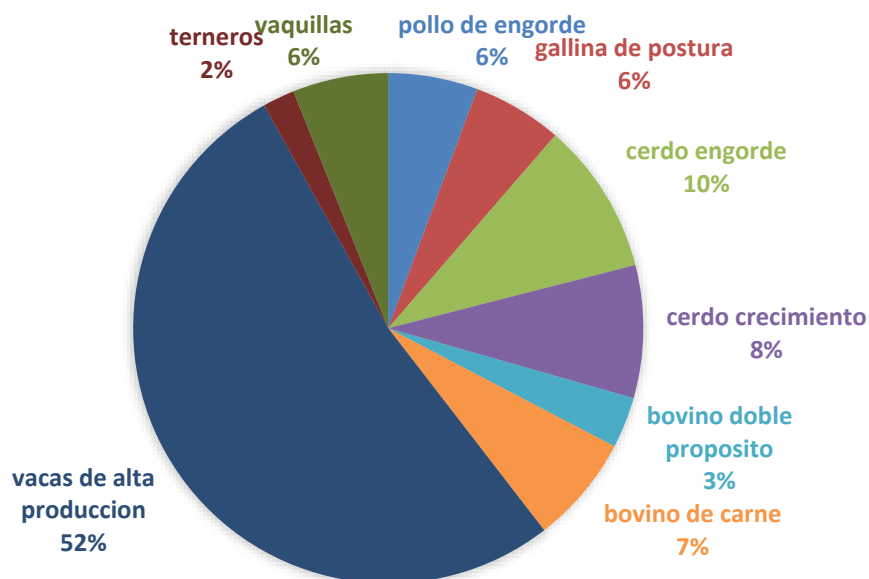
Con los datos obtenidos del 3demos inferir que 62.27% del alimento balanceado que se demanda está dirigido a bovinos, 30.65% a cerdos y un 7% de la demanda está enfocado en dietas para aves.

La demanda de alimento peletizado para bovinos experimenta una notable influencia del módulo de lechería especializada de la Universidad Zamorano, debido a la su producción diaria y la cantidad de vacas en ordeño es significativa. Esto genera una necesidad de alimento de alta calidad, que contribuya a mejorar los niveles de productividad.

En la Figura 2 se observan la distribución de la demanda de alimento balanceado peletizado en Zamorano y el Valle del Yeguaré respecto a tipo de dieta.

Figura 2

Distribución de la demanda de alimento balanceado peletizado en Zamorano y el Valle del Yeguaré respecto a tipo de dieta.



La distribución de la demanda en el análisis muestra una clara predominancia del sector bovino, con el alimento concentrado destinado a vacas de alta producción de leche representando la mayor proporción de demanda, con un 52%. En segundo lugar, se encuentra el alimento destinado a cerdos de engorde, con un 8% de la demanda total. Estos resultados parecen razonables al considerar la información presentada en el contexto del Proyecto de Desarrollo Sostenible de la Región del Yeguaré, el cual señala que históricamente esta área se ha caracterizado por su enfoque en la ganadería y porcicultura

Estrategia de Mercado

El presente estudio hace enfoque únicamente en la elaboración de dietas para ganado bovino, porcino y avícola en general, ya que se evidencia la demanda de al menos 17 formulaciones para alimentación animal, de las cuales es necesario realizar un análisis exhaustivo para determinar si el

procesamiento de diferentes dietas es factible en términos económicos, logísticos y calidad, para la venta del producto.

El costo de producción (Anexo G) se definió en base a información proporcionada por el departamento de finanzas, se consideró los costos fijos, costos variables, costo total del alimento y costo total del alimento en pellet.

En consulta con los directivos de la planta de procesamiento de alimentos concentrados, se aumentó un dólar debido al aumento en los costos asociados con el proceso de peletización.

Se definió un margen de ganancia esperado del 5% respecto a los costos de producción. Dando como resultado los siguientes precios de venta, para alimento Bovino \$26.60, para alimento porcino \$26.57 y para alimento avícola \$23.80

En el informe sobre la situación actual de los alimentos balanceados publicado por la Cámara de Industrias de Alimentos Balanceados (Cámara De Industrias De Alimentos Balanceados (CIAB), 2019), se destaca un incremento significativo del 60% de los costos fijos al elaborar un alimento balanceado en forma de harina en comparación con los alimentos en forma de pellet.

En la planta de alimentos concentrados para consumo animal de Zamorano el costo promedio de producción para alimentos balanceados para bovino en forma de pellet fue de USD 25.34 por saco de 45.45 kg, se fijó un precio de venta de USD 26.60. Un Margen de ganancia de USD 1.26 por unidad vendida.

Para alimento porcino los costos promedios de producción fue USD 24.31 para sacos de 45.45 kg, se fijó un precio de venta de USD 26.57. Un margen de ganancia de USD 2.26 por unidad vendida.

Para alimento avícola los costos promedios de producción fue USD 22.67 para sacos de 45.45 kg, se fijó un precio de venta de USD 23.80. Un margen de ganancia de USD 1.13 por unidad vendida. En el Cuadro 5 se detalla el precio de venta establecido para el alimento peletizado según el tipo de dieta.

Cuadro 5

Precio de venta establecido para el alimento peletizado según el tipo de dieta

Dieta	Precio en USD	Margen de ganancia en USD
Pellet para Bovinos	26.60	1.26
Pellet Para cerdos	26.57	2.26
Pellet para aves	23.80	1.13

No obstante, es importante destacar que esta variación está influenciada por factores tales como el nivel de producción de la instalación de procesamiento, las particularidades en el proceso de fabricación y las tarifas eléctricas aplicadas en el contexto operativo (Marín, J., & Rojas, M 2023).

A través de la investigación descriptiva realizada, se logró identificar los precios que prevalecen en el mercado regional por parte de los competidores. Los resultados obtenidos revelan que, en promedio, los competidores ofrecen productos peletizados a un precio que es aproximadamente un 13% superior en comparación con los productos que ofrecen en formato de harina. Sin embargo, es relevante destacar que, en la propia planta de producción de Zamorano, esta discrepancia en los precios se incrementa 17% para alimentos peletizados. Este aumento se atribuye a la existencia de costos de producción más elevados en la planta, en gran parte debido a la operación con volúmenes de producción relativamente reducidos en comparación con los competidores del mercado.

El precio de venta promedio de la competencia fue de USD 24.05 para alimento en pellet y el pellet producido en planta tiene un precio promedio de USD 25.72, existiendo una diferencia de USD 1.67 más en comparación al precio de la competencia, teniendo un precio un 7% mayor en comparación a los competidores.

Se definieron las razones por las que los agro servicios del valle del Yeguaré estarían dispuestos a distribuir alimento concentrado en forma de pellet (Anexo H), De los 10 agro servicios encuestados, el 30% enfocaron sus razones de compra por Calidad y composición nutricional, 30% se inclinó por un precio que les permita competir en el mercado, La confianza en la marca Zamorano es percibida por el 60% de las distribuidoras ya que consideran razón suficiente para distribuir la

reputación de la marca. El 20% de los agro servicios destacan la proximidad con las instalaciones como una razón relevante para la distribución ya que no es percibido como un aporte a la calidad, pero podría brindar una ventaja competitiva en relación con las otras marcas que se reparten la demanda de alimentos balanceados en las zonas del estudio.

Zamorano actualmente gestiona la distribución de sus productos desde la planta de procesamiento de Alimentos Concentrados para Consumo Animal para abastecer la demanda de sus unidades internas. Sin embargo, para las unidades externas, será necesario implementa una cadena de distribución ya que los competidores lo ofrecen como parte del servicio al comprar su marca de alimento. Además, es crucial que la planta mantenga un adecuado control de inventario tanto de materias primas como de productos terminados para garantizar la disponibilidad de productos en respuesta a las demandas del mercado.

Actualmente, la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal carece de un sistema de publicidad para promocionar sus productos. Sin embargo, dado que opera en un entorno de negocio a negocio (B2B) se plantea la utilización de estrategias de marketing en línea, tal como lo sugieren (Clavijo C, 2021). Las ventas B2B son intercambios comerciales que suceden entre dos empresas, es decir, cuando un negocio vende su producto o servicio a otro negocio. De ahí el origen de su nombre en inglés Business to Business, que en español significa "de empresa para empresa". Estas estrategias incluyen la creación de un sitio web, el uso de correos electrónicos, la disponibilidad de catálogos en línea y otros recursos para establecer contacto con nuevos clientes y brindar un servicio eficiente a los existentes.

Además, se considera la promoción física de los productos en ferias ganaderas como una opción viable. Estos eventos son visitados regularmente por propietarios de distribuidoras en busca de nuevos proveedores. Por lo tanto, participar en tales ferias ofrece una oportunidad valiosa para establecer conexiones comerciales.

Aspecto Técnico

Instalaciones y Capacidad Instalada

La infraestructura de la planta procesadora incluye un área de procesamiento con dimensiones de 17.9 metros de largo por 10 metros de ancho. Además, se ha destinado espacio para el almacenamiento de materias primas y productos terminados. Para el almacenamiento de granos, se dispone de un silo con una capacidad de 228,000 kilogramos, que equivalen a tres meses de producción.

Asimismo, la planta está equipada con dos instalaciones de almacenamiento distintas: una destinada para la conservación de materias secas ensacadas y otra diseñada específicamente para el almacenamiento de productos terminados. La capacidad de la bodega destinada a materias secas ensacadas alcanza las 3,000 unidades de sacos de 45.45 kilogramos cada uno, mientras que la bodega destinada a productos terminados tiene la capacidad de albergar hasta 2,000 sacos, también de 45.45 kilogramos cada uno.

Con respecto a la operación de molienda, se cuenta con un molino de martillo que puede procesar hasta 6,000 kg/h, y tiene una potencia de 44.74 kW. La granulometría del producto obtenido en el proceso de molienda es de 600-1,000 μm , la cual se considera adecuada para el proceso de peletizado como menciona (Rodríguez Mendoza, 2021) en su artículo Recomendaciones de granulometría en raciones para cerdos.

Con el propósito de alcanzar la uniformidad en la mezcla, se dispone de tres mezcladoras de la marca Davis, específicamente del modelo RG2P. Estas mezcladoras están configuradas con capacidades individuales de 1363, 909 y 227 kg, respaldadas por potencias nominales de 22.40, 7.45 y 1.5 kW, respectivamente.

En el proceso de mezclado, se considera la adición de melaza a la mezcla, en caso de ser necesario. Para llevar a cabo esta tarea, se utiliza una bomba de inyección con una capacidad de 2.65-3 kilogramos por segundo y una potencia de 5.22 kW Cabe mencionar que la melaza se emplea como

aditivo en la elaboración de alimentos para animales, con el propósito de mejorar su sabor y aportar energía a la dieta. No obstante, su uso en el proceso de peletizado se encuentra limitado debido a su potencial para alterar la composición de la mezcla y dificultar la formación de pellets en los dados.

De acuerdo con el informe de (Rodríguez Mendoza, 2021), en la Planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal, se ha establecido un banco de transformadores trifásicos que comprende tres unidades individuales, cada una con una capacidad nominal de 93.75 kW, lo que suma una potencia total de 281.25 kW. El diseño de este banco se orientó a cubrir el 120% de la demanda energética de la planta, lo que sugiere que la demanda energética actual se sitúa en 234.4 kilovatios.

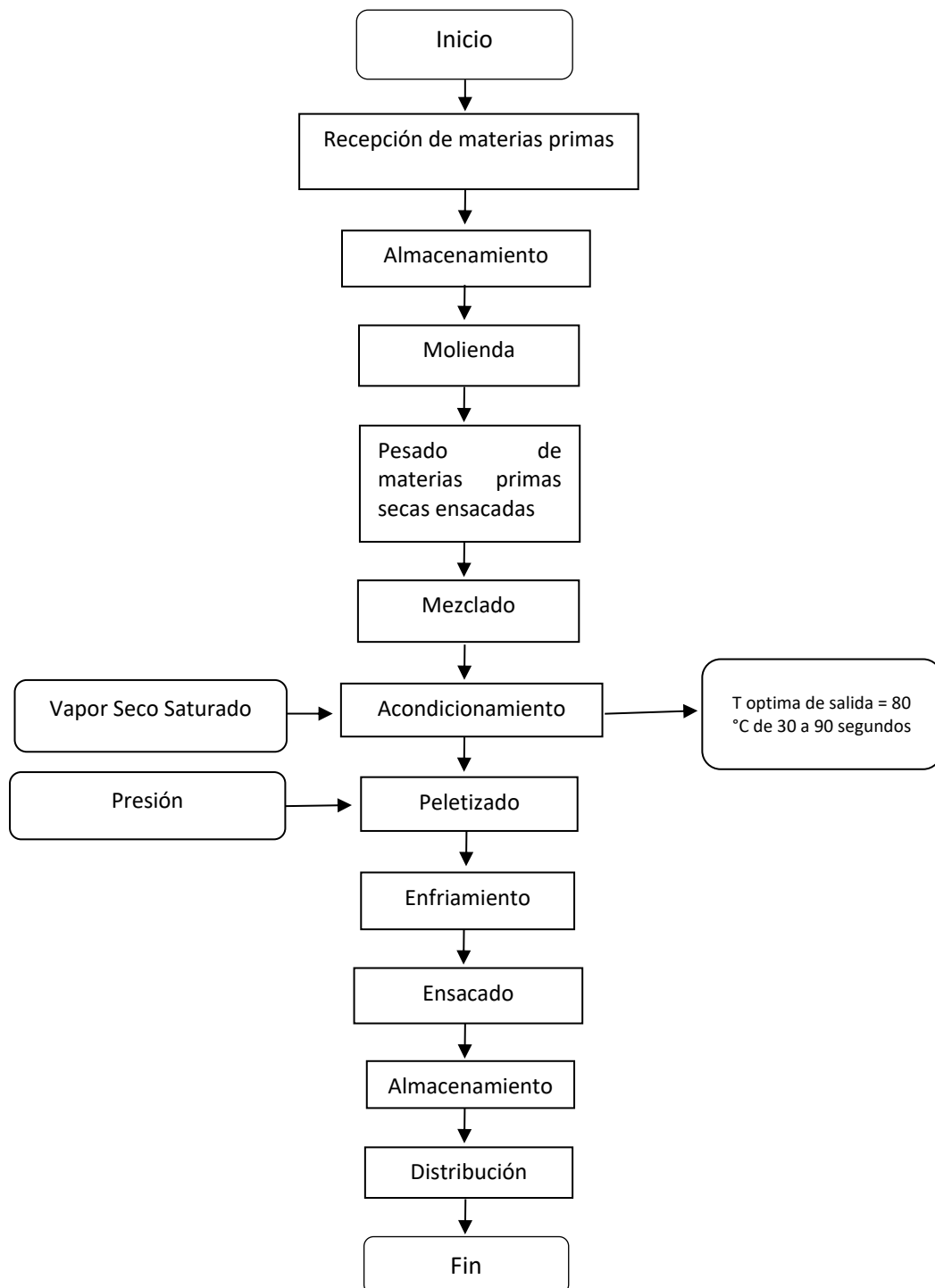
En términos de recursos humanos, en la actualidad, la planta cuenta con dos empleados permanentes y dos empleados temporales dedicados al procesamiento de alimentos balanceados en forma de harina. Además, se dispone de personal no capacitado, que corresponde a estudiantes de primer año de la Universidad Zamorano.

Flujo de Proceso

El proceso de fabricación de alimentos balanceados se formula de manera precisa a las particularidades de cada especie animal y a la fase específica de su ciclo de producción o reproducción. Como resultado, la planta de producción se dedica a la formulación y procesamiento de diversas dietas, cada una diseñada meticulosamente para cubrir los requisitos nutricionales particulares de la especie correspondiente. El procedimiento para la elaboración de alimentos peletizados destinados a animales se encuentra detallado en la Figura 3.

Figura 3

Flujo de proceso para elaboración de alimento balanceado peletizado



El proceso de elaboración de alimentos concentrado peletizados se inicia con la recepción de materias primas, que incluyen maíz, soya, melaza, harinas, premezclas, minerales y vitaminas. Estas materias primas se almacenan en sacos de 45.45 kg en una bodega de almacenamiento con una capacidad de 3,000 sacos de 45.45 kg. Estos sacos se organizan en estibas de 50 sacos cada una, manteniendo una distancia de un metro entre las estibas y las paredes circundantes. Este espacio se mantiene con el propósito de prevenir la exposición de la materia prima a la humedad, lo cual podría afectar negativamente su calidad.

Para iniciar el proceso de molienda, la tolva con capacidad de 1000 kg se llena con maíz almacenado en los silos utilizando un transportador de tornillo helicoidal. Seguido se inicia el funcionamiento del molino de martillo utilizando el panel de control el cual cuenta con una capacidad de procesamiento de 6,000 kg/h. El maíz ingresa al abrirse la compuerta de grano entero y cuando la tolva está en su capacidad optima, la compuerta es cerrada para interrumpir el paso de maíz. Luego de cerrada la compuerta, se esperan cinco minutos para moler el grano que aun reside en el molino de martillo.

La medición del peso de las materias primas secas se lleva a cabo utilizando básculas electrónicas. Este proceso se efectúa con el propósito de cumplir con las fórmulas preestablecidas y satisfacer los requerimientos nutricionales. Después de determinar el peso total de las materias primas, estas se transfieren a las tolvas de las mezcladoras, incluyendo el maíz que ha sido previamente molido. Para lograr una mezcla uniforme, es esencial empezar añadiendo las materias primas que conforman un mayor porcentaje de la mezcla final.

Los procedimientos previamente descritos se ejecutan en la instalación de Alimentos Concentrados para Consumo Animal con el propósito de generar alimento concentrado para animales en forma de harina. Los siguientes pasos constituyen el proceso esencial para la conversión del concentrado en formato de harina en su presentación final en forma de pellet.

Después de lograr una mezcla uniforme, se inicia el procedimiento de acondicionamiento. Esto comienza cuando la mezcla es introducida en el dispositivo de alimentación, que se compone de una tolva y un transportador helicoidal. El transportador helicoidal ajusta de manera continua la cantidad de mezcla que se introduce en la cámara de acondicionamiento. Dentro de la cámara de acondicionamiento, el vapor a baja presión se añade y aumenta la humedad de la mezcla de ingredientes. La humedad máxima que puede alcanzarse sin que el molino de pellets se obstruya es del 17%. El vapor debe ser seco (saturado) a una presión de 3kg/cm^2 . La caldera debe ser de alta presión. El tiempo de retención es muy importante y debe ser de 90 segundos (Paulino, 2018).

A medida que aumenta la temperatura de acondicionamiento disminuye el grado de gelatinización de los almidones, una temperatura de acondicionamiento de 80 a 95 °C es la más adecuada para gelatinizar los almidones del maíz (Ismail, 2019). La inclusión de vapor en la mezcla durante el proceso de peletizado tiene el potencial de mejorar la digestibilidad del alimento y disminuir la presencia de compuestos anti nutricionales. El vapor extrae los aceites esenciales que hay en todos los granos, lo cual lubrica y reduce el desgaste en los rolos y dados y aumenta la tasa de producción.

Los alimentos destinados para aves son sometidos a un proceso de acondicionamiento que se lleva a cabo en un rango de temperatura que oscila entre los 80 °C y los 85 °C, junto con una presión de vapor que varía entre 138 Kpa (20 psi) y 552 Kpa (80 psi). Este proceso de acondicionamiento tiene una duración de 30 a 90 segundos. Según lo señalado por (Altamirano, 2013). No se han encontrado diferencias significativas al utilizar cualquiera de los dos rangos de presión mencionados, ya que la diferencia en la energía total entre la presión baja y alta es menor al 2%.

Dependiendo del tamaño y capacidad volumétrica del equipo acondicionador, cuanto mayor es este (para igual flujo de materia seca), mayor será el tiempo de permanencia del alimento en proceso de acondicionamiento, en consecuencia, la calidad de este proceso y las temperaturas finales serán mejores y más altas, lográndose, entre otros, la calidad sanitaria del alimento, cierto grado de

gelatinización de almidones y mejores niveles de producción de la máquina peletizadora a igual potencia. Además, mejorará la calidad de la conformación de los pellets y disminuirá el desgaste en los componentes del equipo compresor de la prensa pelletera (Ismail, 2019).

Al adicionar vapor, también se da un incremento de humedad en el producto, la humedad añadida en la mezcladora depende de la humedad de la materia prima y el buen funcionamiento del acondicionador. En condiciones óptimas, se añade entre 0.5% y 1.5% de humedad en esta etapa, lo que permite homogeneizar la mezcla de forma más eficiente e incrementar o compensar la humedad perdida durante el proceso de molienda (Giral, 2022).

A continuación, la mezcla se introduce en los dados, donde cilindros comprimen la mezcla, dándole la forma deseada. Las cuchillas llevan a cabo el proceso de corte de los pellets de acuerdo con la longitud predefinida. Posteriormente, los pellets son liberados por gravedad hacia la etapa de enfriamiento (California Pellet Mill [CPM], 2016)

Una vez que se ha producido el alimento en forma de pellets, se procede a envasarlo en sacos de 45.45 kilogramos cada uno. La determinación de si se almacenan temporalmente o no está sujeta a la programación de producción de la unidad. Posteriormente, estos sacos son transportados en camiones hacia las explotaciones pecuarias internas de la Universidad Zamorano.

Aspectos Técnicos de la Compra

Los detalles técnicos para la instalación de la línea de peletizado en la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal pueden variar según el proveedor seleccionado. La planta de concentrados necesita un equipo especializado que debe cumplir con requisitos específicos para su funcionamiento. Este conjunto de maquinaria incluye diversos componentes, siendo la pieza central una torre de peletizado con una capacidad de producción de 3.000 kg/h por hora. Cada uno de estos equipos está diseñado con especificaciones técnicas precisas que se ajustan a los requerimientos del proceso de fabricación.

Se prevé que la planta opere durante 6 horas al día y un total de 1560 horas al año. Se considero que la planta no estará en funcionamiento las 8 horas de la jornada laboral ya que los operarios toman su tiempo para realizar protocolos de seguridad, y su necesitan tiempo para alimentarse. Dado que el flujo del proceso es continuo, es esencial contar con la capacidad eléctrica adecuada, incluyendo transformadores capaces de satisfacer la demanda en kilovatios (kW). Es relevante destacar que la función de ciertos equipos, como el molino o la mezcladora, varía en función de la dieta específica establecida.

Se evaluó una propuesta realizada por una empresa como posible ejecutor del proyecto, a continuación, se presentan los aspectos técnicos específicos. La capacidad de procesamiento de la maquinaria propuesta por dicha empresa es de 3.000 kg/hora y representa un costo de inversión de USD 226,527.76, o HNL 5,572,582,9, utilizando una tasa de cambio correspondiente a HNL 24.60 (información recopilada del banco central hondureño el 18/09/2023). El proyecto se espera que dure aproximadamente 6 meses al realizar el anticipo, orden de compra, firma de contrato y orden de inicio del proyecto. La maquinaria que se incluye en la propuesta está compuesta por una cámara de peletizado la cual necesita un Motor 50 HPA para su funcionamiento, además se necesita un alimentador de acondicionador que abastezca al acondicionador, Es necesario un enfriador, caldera de vapor, Transformador 50 Kva con su respectivo cableado, 2 tolvas de descarga, Construcción de una mezanine, tubería de la caldera (10 m) y será necesario realizar adecuaciones en el elevador de cangilones para que pueda funcionar con la maquinaria propuesta. En el cuadro 6 se detalla el costo total de la implementación del proyecto considerando el costo del equipo instalado, costo de materiales para ampliación de planta de concentrados, Costos de mano de obra para la ampliación de la planta de concentrados.

Cuadro 6

Costo total de la implementación del proyecto en USD

Descripción	Total
Costo de equipo de peletizado instalado	211,537.50
Costos de materiales para ampliación de planta de concentrados	2,538.00
Costos de mano de obra para la ampliación de la planta de concentrados.	12,452.26
Total	226,527.76

La elección de la propuesta de adquisición de la maquinaria para peletizado se basa en una cuidadosa evaluación de múltiples factores clave que respaldan su viabilidad y eficacia. En primer lugar, la maquinaria propuesta ha demostrado un historial sólido de rendimiento confiable en la industria, respaldado por testimonios positivos de usuarios y una reputación sólida del fabricante en el mercado. Además, al analizar los costos a largo plazo, se evidencia un retorno de inversión atractivo, gracias a su eficiencia operativa y su capacidad de cumplir con las demandas proyectadas de producción. La propuesta no solo cumple con nuestros requisitos técnicos y de capacidad, sino que también se alinea con nuestros objetivos de sostenibilidad, ya que ofrece mejoras significativas en la eficiencia energética y la reducción de residuos. Por lo tanto, considerando estos aspectos, la elección de esta propuesta de maquinaria para peletizado se presenta como la opción más sólida y prometedora para avanzar con éxito en nuestro proyecto.

Lugar de Implementación

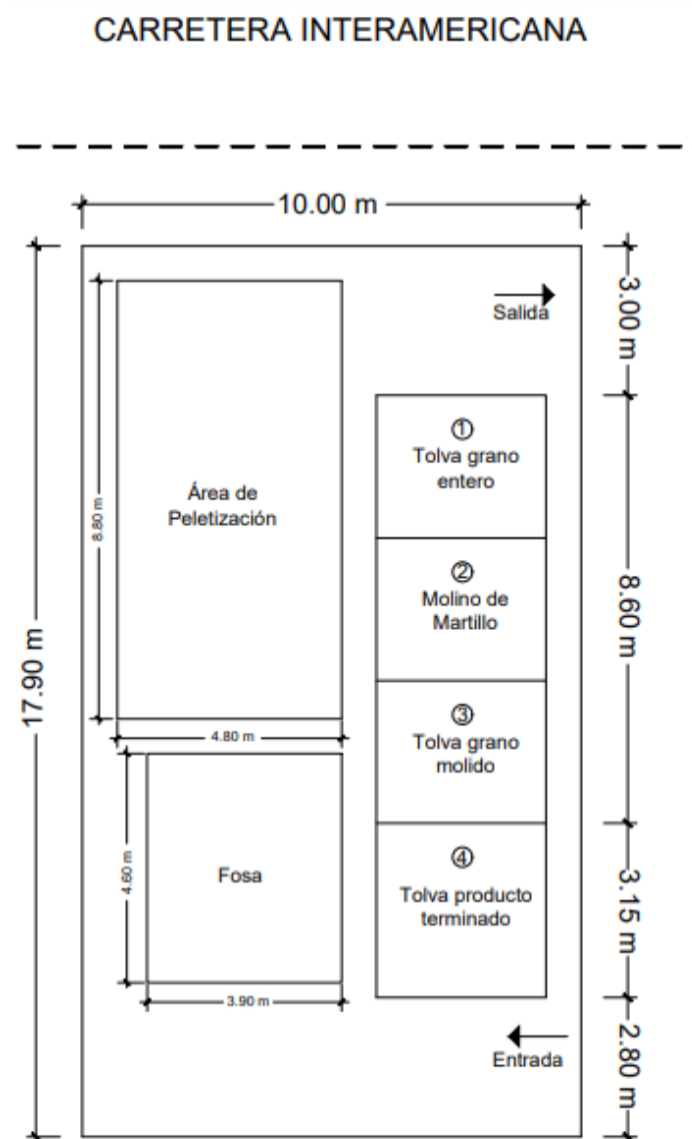
Para la implementación de esta tecnología debemos considerar el área de procesos de la planta de alimentos concentrados de Zamorano tiene un área de 180 m², en la cual su flujo de proceso se encuentra distribuida en forma de U. En el artículo Distribución orientada al proceso se menciona que la distribución en U puede reducir los costos de producción al minimizar el tiempo que los trabajadores pasan caminando y al aumentar la eficiencia del proceso (Rosiek, 2020).

Se ha encontrado un lugar adecuado para instalar la maquinaria adicional requerida para el proceso de peletizado del alimento en la planta de alimentos concentrado de Zamorano. Este espacio

en particular tiene dimensiones de 8.80 metros de largo por 4.80 metros de ancho, como se muestra en la Figura 4. En total, este espacio ofrece una superficie disponible de 42.24 m².

Figura 4

Área de producción en planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal Zamorano (Veliz 2021)



Acondicionamiento de la Planta

Se ha realizado una medición del área de producción y se ha identificado una ubicación que no afectará el flujo actual del proceso, con el objetivo de crear un espacio adicional para tareas de peletizado y garantizar la seguridad en el entorno laboral. Es necesario realizar una modificación en la

estructura del techo para permitir la instalación y el funcionamiento óptimo del nuevo equipo. Es importante mencionar que el techo de la planta tiene una forma piramidal y alcanza una altura máxima de 6.80 metros. La modificación necesaria implica el desmontaje de la lámina de Aluzinc que actualmente forma parte del techo, para poder instalar adecuadamente los elevadores verticales, el cual tiene una altura de 17.5 m según la cotización presentada. En el Cuadro 7 se detallan los costos de los materiales para la ampliación de la planta de concentrados. En el Cuadro 8 se detalla el costo de la mano de obra que implica llevar a cabo esta ampliación.

Cuadro 7

Costos de materiales para ampliación de planta de concentrados

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
Lamina de Aluzinc	M2	60	22.3	1,338.00
Canaletas	M2	40	24.45	978.00
Tornillos 3" punta broca	Unidades	900	0.15	135.00
Electrodos 60 11	Libras	50	1.74	87.00
Total				2,538.00

Cuadro 8

Costos de mano de obra para la ampliación de la planta de concentrados.

Labor	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total, USD
Desmontaje de lámina	M2	248	6.09	1510.32
Demoler paredes de bloque	M2	16	4.58	73.28
Desmontaje de techo	M2	250	7.63	1907.5
Limpieza y acarreo de materiales	UN	1	203.56	203.56
construcción de estructura de canaletas	M2	205	26.45	5422.25
Instalación de láminas de Aluzinc	M2	205	16.27	3335.35
Total				12452.26

Llevar a cabo este proyecto representa una demanda de potencia eléctrica de alrededor de 50 kW/h. En el Anexo I se define la maquinaria que demanda energía para su funcionamiento, cantidad de energía requerida y su potencia. Al definir estas características se evidencio que es necesario aumentar la potencia eléctrica en 58.6 kW/h. Por esto se consideró utilizar un transformador con capacidad de producir 60 kW/h, representando un 22.85% extra de la demanda estimada.

Una de las soluciones propuestas implica realizar una modificación en el banco de transformadores. Esto implicaría la instalación de transformadores de mayor capacidad para satisfacer la demanda total, teniendo en cuenta el equipo nuevo. Sin embargo, esta opción no sería la más eficiente debido a la necesidad de desechar los transformadores actuales, que son costosos. La otra alternativa consiste en la instalación de un banco de transformadores separado, exclusivamente destinado al nuevo equipo que se incorporará al proceso. Esto se hace con el fin de evitar gastos adicionales y aprovechar el equipo existente.

Otro aspecto importante, se ha concluido que no es requerida la expansión o la construcción de almacenes adicionales para guardar el producto terminado, especialmente considerando que la llegada de materias primas se produce mensualmente. Esta decisión se basa en el volumen de producción estimado para el tercer año del proyecto, dado que es en ese año cuando se prevé la demanda más alta.

Aspecto Financiero

El costo de inversión presentado en la cotización presentada por la empresa Fue de USD 226,527.76 utilizando una tasa de cambio de HNL 24.60. La forma de pago quedo establecida en realizar un anticipo del 50% del equipo cotizado, la empresa mencionada solicito el pago de un 25% de la inversión cuando la obra se encuentre con un avance significativo del 50%, el 25 % restante deberá ser cancelado 4 semanas antes de concluir el proyecto, debido a que la empresa manifestó que debe estar pagada la totalidad del proyecto para su entrega. También existe la posibilidad de realizar el pago de la totalidad del proyecto por anticipado, dicha propuesta es atractiva ya que se obtiene el beneficio de un 5% de la inversión.

Estado de Resultados

El estado de resultados es un estado financiero que muestra los ingresos y gastos que ha tenido una empresa durante un período de tiempo (Arias 2023). Se emplearon suposiciones

relacionadas con los gastos fijos (Anexo J), los costos variables (Anexo K), el capital de trabajo y los gastos previos a la operación. El estado de resultado se preparó utilizando datos extraídos del flujo de efectivo (Anexo L) y se les aplicó una tasa de inflación del 3.8% tanto a los costos de producción como al precio de venta. Los estados de resultado proyectados a cinco años de se encuentran detallados en el Anexo M.

El Valor Actual Neto (VAN) es una métrica financiera utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que se centra en la determinación del valor presente de los flujos de efectivo futuros, descontados a una tasa específica, en relación con la inversión inicial. En el Cuadro 9 se detalla el comportamiento del VAN durante el periodo del proyecto.

Cuadro 9

Comportamiento del VAN durante el periodo del proyecto en USD.

	Periodo					Total
	1	2	3	4	5	
Ingresos	1,061,669	1,167,836	1,284,619	1,413,081	1,554,389	6,481,594
Egresos	1,045,739	1,141,986	1,248,268	1,365,549	1,494,850	6,296,392
Flujo de efectivo	15,929	25,850	36,351	47,532	59,539	185,201
VAN	13,847.83	20,554.35	25,515.69	26,823.60	28,915.11	115,656.58
Costo total de inversión	226,527.76				VAN	-110,871.18

En el caso del proyecto en consideración, el VAN calculado para el proyecto fue -110,871.18, con una tasa de descuento del 15%, lo cual significa que la inversión inicial es mayor que el valor presente de los flujos de efectivo futuros esperados (FAO, 2021). En otras palabras, el proyecto no genera suficientes ingresos para cubrir el costo de oportunidad de la inversión.

Indicadores financieros

En el Cuadro 10 se detallan los indicadores financieros calculados en este estudio.

Cuadro 10*Indicadores financieros*

Indicador	Resultado
VAN (USD)	-110,871.18
TIR (%)	-5.392
Período de recuperación (años)	6
Relación costo beneficio	0.5152

La Tasa Interna de Retorno (TIR), por su parte, es otra medida de rentabilidad que determina la tasa de descuento a la cual el VAN del proyecto es igual a cero. En este contexto, el proyecto obtuvo una TIR del -5.39%, significa que la tasa interna de retorno de una inversión es menor que la tasa de descuento utilizada para evaluarla. Esto indica que los flujos de efectivo generados por la inversión no son suficientes para compensar la tasa de descuento aplicada (Marín y Rojas, 2021). La Relación Costo-Beneficio (RCB) mide la relación entre los beneficios netos y los costos totales de un proyecto y, en este caso, la RCB fue de aproximadamente 0.5152, La RBC en este caso es aproximadamente 0.5152. Esto significa que, con una tasa de descuento del 15%, la relación beneficio-costos es menor que 1, lo que indica que los beneficios no superan los costos y, desde una perspectiva financiera, el proyecto no sería favorable.

Punto de Equilibrio

En el Cuadro 11 se detalla Punto de equilibrio para la línea de peletizado en planta de alimentos concentrados para consumo Animal Zamorano calculado en este estudio.

Cuadro 11*Punto de equilibrio para la línea de peletizado en planta de Alimentos Concentrados para Consumo**Animal Zamorano.*

Especies	Sacos de 45.45 kg	Ventas (USD)
Bovinos	10,701	295,957.56
Cerdos	3,997	110,419.12
Aves	1,959	47,179.58
Total	16,657.00	453,556.26

El punto de equilibrio es un concepto financiero que nos indica aquel nivel de ventas mínimo que iguala los costes totales a los ingresos totales (Moreno, 2021).

El punto de equilibrio obtenido del análisis financiero es de 16,657 sacos de alimento en total, distribuidos entre alimento para bovinos, cerdos y aves. Esto significa se necesitan vender o producir al menos 16,657 sacos de alimento en conjunto para cubrir todos los costos relacionados con la producción y venta de estos alimentos. Cuando se alcance esta cifra de ventas, los ingresos serán iguales a tus costos totales, y no estarás generando ganancias ni incurriendo en pérdidas.

Análisis de Sensibilidad

En el análisis de sensibilidad se evaluó el comportamiento del VAN respecto a cambios únicamente en el precio de venta y costos de producción, como se presenta en el Cuadro 12.

Cuadro 12

Matriz de sensibilidad del VAN en USD.

Variación del costo	Variación del precio				
	90%	95%	100%	105%	110%
90%	-90,237.63	-90,557.05	-88,100.08	-93,616.17	-86,997.73
95%	-130,926.00	-108,831.85	-99,535.87	-97,318.51	-99,859.45
100%	-134,167.57	-119,670.09	-110,871.18	-108,786.23	-123,467.76
105%	-129,546.51	-125,678.45	-122,079.15	-119,345.87	-118,345.99
110%	-158,014.76	-145,709.96	-133,515.04	-126,006.35	-113,951.31

Cuando todos los valores en la matriz de sensibilidad son negativos, significa que no se ha detectado correctamente ninguna de las muestras positivas. La sensibilidad es una medida que indica la capacidad de una prueba o modelo para identificar correctamente los casos positivos. Un valor negativo en la matriz de sensibilidad indica que no se ha logrado identificar correctamente ningún caso positivo, lo que puede indicar una falta de sensibilidad o precisión en la prueba o modelo utilizado (Barrios, 2019). Es necesario reducir costos de producción, maximizar el volumen de ventas, considerar nuevos mercados e inclusive evaluar una cotización que tenga un costo de implementación inferior al considerado en este estudio.

Conclusiones

La implementación de una línea de peletizado en la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal no es viable en términos financiero, debido a su alto costo de inversión y bajo margen de ganancia por unidad vendida.

Se requerirá aumentar la capacidad de energía instalada y expandir verticalmente el área de producción 3.5 metros lineales, existe espacio suficiente para instalar una peletizadora con capacidad de producir 3,000 kg por hora y todo el equipo necesario para su funcionamiento.

Se determinó que la producción y venta de alimento peletizado podría generar un incremento del 32% en las ganancias en comparación con el alimento en forma de harina.

La planta de alimentos concentrados para consumo animal de Zamorano se encuentra en conformidad con los requisitos legales prescritos para su operación. No obstante, se hace imperativo la implementación de requisitos adicionales que habiliten su comercialización en cumplimiento con las normativas pertinentes

Debido al elevado costo de producción, el precio de venta del quintal de concentrado peletizado sería aproximadamente \$1.82 más elevado que la competencia. Con estos costos, sería inviable vender externamente concentrado peletizado y entrar en el mercado.

Recomendaciones

Se recomienda llevar a cabo una validación exhaustiva de las formulaciones de las dietas antes de proceder con la peletización a nivel comercial. Esto garantizará la calidad del producto final y su adecuación a las necesidades del mercado.

Dado el crecimiento sostenido del mercado en los últimos años, se debería considerar la inversión en equipos para el proceso de extrusión de alimentos destinados a mascotas y especies acuícolas.

Se recomienda reducir costos los variables sin comprometer la calidad del producto o servicio. Esto puede incluir renegociar contratos con proveedores, mejorar la eficiencia operativa o útil para reducir costos.

Reevaluar la demanda y la competencia del mercado de alimento peletizado en el valle del Yeguaré o dirigirse a un nicho de mercado más específico.

Referencias

Agencia De Regulación Sanitaria. (s.f). *Reglamento para el control sanitario de los alimentos y bebidas.* <https://sde.gob.hn/wp-content/uploads/2019/03/REGLAMENTO-PARA-EL-CONTROL-SANITARIO-DE-LOS-ALIMENTOS.pdf>

Agencia De Regulación Sanitaria. (2023). *Registros Sanitarios Alimentos y bebidas.* <https://arsa.gob.hn/registros-sanitarios-alimentos-y-bebidas/>

Alman. (2023). *Descubra los Beneficios del Alimento Peletizado y los Efectos en la Dieta Relacionados.* <https://amlan.com/mx-es/blog/the-benefits-of-pelleting-feed-and-related-diet-considerations/>

Altamirano. (2013). *Peletización y calidad del pelet.* *Elsitio Avicola.* <https://www.elsitioavicola.com/articles/2482/peletizacion-y-calidad-del-pelet/>

AquaFeed. (2015). *Introducción a la Extrusión de Alimentos Acuícolas.* <https://aquafeed.co/entrada/introduccion-a-la-extrusion-de-alimentos-acuicolas-19702/>

Asana. (2022). *Cómo hacer un análisis de la competencia con un ejemplo.* <https://asana.com/es/resources/competitive-analysis-example>

Banco Bilbao Vizcaya Argentaria S.A. (2022). *Tipos de empresas según su ámbito geográfico.* <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ef/empresas/tipos-de-empresas.html>

Barrios. (2019). *La matriz de confusión y sus métricas.* <https://www.juanbarrios.com/la-matriz-de-confusion-y-sus-metricas/>

Bayer. (2021). *Tecnología del Peletizado ¿Qué es y cuáles son los beneficios?* <https://www.vegetables.bayer.com/co/es-co/recursos/noticias/tecnologia-del-peletizado-que-es-y-cuales-son-los-beneficios.html>

Betancourt, D. (2022). *Encuestas para pronosticar la demanda.* <https://www.ingenioempresa.com/encuesta-mercado-consumo/>

Burguillo, R. V. (2020). *Flujo de efectivo.* <https://economipedia.com/definiciones/flujo-de-efectivo.html>

Cabascango, Jácome MB y Naranjo. (2011). *Evaluación del avance urbano en el Valle del Yeguaré entre los años 2006 y 2010* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Francisco Morazán, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/476322bb-e8df-4789-8bb3-ffaa7bc5a334/content>

California Pellet Mill. (2016). *Cómo funciona una peletizadora.* <https://www.cpm.net/videos>.

Cámara De Industrias De Alimentos Balanceados (CIAB). (2019). *Informe sobre la situación actual de los alimentos balanceados.* https://cina.ucr.ac.cr/media/attachments/2021/08/11/informe_ciab_2020_version_final.pdf

Chacón, N. (2019). *¿Cómo Calculo la Demanda de un Producto?* <https://www.gerenciaretail.com/2019/07/04/como-calculo-la-demanda-de-un-producto/>

Chang, V. (2018). *Características de una buena materia prima para elaborar Alimentos Balanceados para Animales.*

<https://nutricionanimal7.wixsite.com/nutricionanimal/post/caracteristicas-de-una-buena-materia-prima-para-elaborar-alimentos-balanceados-para-animales>

Clavijo C. (2021). *¿Qué es B2B? Definición, características y estrategias.* <https://blog.hubspot.es/sales/b2b>

Emprende Guia. (2020). *Requisitos operativos para el funcionamiento.* <https://honduras.eregulations.org/procedure/375/588/step/988?l=es>

Giral, F. (2022). *Peletizado de pienso: Importancia de un perfecto equilibrio entre los aportes de humedad y la humedad de la materia prima.* Engormix. https://www.engormix.com/balanceados/acondicionador/peletizado-pienso-importancia-perfecto_a49196/

Global Business Institute. (2023). *¿Qué es un estudio de factibilidad?* <https://globalgbi.com/inversiones-emigrar-usa/convertir-idea-negocio-exitoso/estudio-factibilidad/>

Hernández Cortés, C. y Pérez Sánchez, A. (2020). La industria alimentaria en México: comportamiento y distribución geográfica durante 1999-2014. *Estudios Sociales: Revista De Investigación Del Noroeste.*, 30(56). <https://doi.org/10.24836/es.v30i56.1037>

Ismail, O. (2019). *Entender el proceso de peletizado para lograr mejores resultados.* <https://www.wattagnet.com/home/article/15482231/entender-el-proceso-de-peletizado-para-lograr-mejores-resultados>

Marín, J. y Rojas, M. (2021). Contabilidad de costos: Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales. Editorial Universidad del Rosario. *Revista De Ciencias Sociales*, 23(1), 302–314. <https://www.redalyc.org/journal/280/28065533025/html/>

Mendieta. (2021). *Cómo calcular el PRI.* <https://gocardless.com/es/guias/consejos/como-calcular-el-pri/>

Michael. (2021). *Fish feed Production: Pellet mill vs. extrusion.* <https://content.ces.ncsu.edu/fish-feed-production-pellet-mill-vs-extrusion>

Montaño. (2020). *Método de análisis de tendencias: ¿Cómo se realiza?* <https://www.apd.es/metodo-de-analisis-de-tendencias-como-se-realiza/>

Morales, V. V. (2023). *Valor actual neto (VAN).* <https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>

Moreno, M. A. (2021). *El Punto de Equilibrio del negocio y su importancia estratégica.* <https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/el-punto-de-equilibrio-y-su-importancia-estrategica>

Organización De Las Naciones Unidas. (2019). *El fuerte crecimiento poblacional supondrá un reto para lograr un desarrollo sostenible.* <https://www.un.org/es/desa/commission-on-population-and-development52>

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *The future of food and agriculture.* <https://www.fao.org/3/I8429EN/i8429en.pdf>

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). *Distribución orientada al proceso: ejemplo, ventajas y desventajas.* <https://www.beetrack.com/es/blog/distribucion-orientada-al-proceso>

Paulino, J. (2018). *Peletización y calidad del pelet*. <https://www.elsitioavicola.com/articles/2482/peletizacion-y-calidad-del-pelet/>

Rodriguez, J. (2018). *Proceso de decisión del consumidor*. Universidad internacional de Cataluña. https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/146251/David_Rodriguez_Rabad%C3%A1n%20Benito.pdf

Rodriguez Mendoza, K. J. (2021). *Capacidad de potencia eléctrica instala en planta de alimentos balanceados* [Proyecto Especial de Graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Francisco Morazán, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/b7a1e1d6-59ce-4518-9627-66132f324c3b/content>

Rosiek. (2020). *Las 5 principales ventajas de implantar la gestión de flujos de trabajo en su empresa*. <https://archdesk.com/es/blog/5-ventajas-principales-de-la-implantacion-de-la-gestion-de-flujos-de-trabajo-en-su-empresa/>

Ruiz, B. B. (2018). *Los desafíos de la industria hondureña de alimentos balanceados*. *Watt Industria Avicola*. <https://www.industriaavicola.net/mercados-y-negocios/los-desafios-de-la-industria-hondurena-de-alimentos-balanceados/>

Rus Arias, E. (2021). *Análisis de tendencia*. <https://economipedia.com/definiciones/analisis-de-tendencia.html>

Santaella J. (2023). *Tasa interna de retorno: ¿Qué es y cómo se calcula de manera correcta?* <https://economia3.com/tasa-interna-retorno/>

Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Ambiente. (2019). *Ley General de ambiente*. *Secretaría Nacional De Recursos Naturales y Ambiente*. https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/ver_documento.php?uid=NTk1NjM4OTM0NzYzNDg7

Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria. (2020). *Procedimientos de Registro Especial de Establecimientos, Medicamentos Veterinarios, Productos Afines y Productos utilizados en Alimentación Animal*. <https://cutt.ly/WQE6Alh>.

Sevilla Arias, A. (2020). *Estado de resultados*. <https://economipedia.com/definiciones/cuenta-de-resultados.html>

Thermo Fisher Scientific. (2019). *Food Extrusion | Food Design*. <https://www.thermofisher.com/hn/en/home/industrial/food-beverage/food-solutions-rheology-extrusion/food-design-extrusion.html>

Urdaneta. (2021). *Relación Beneficio/Costo, ¿por qué es importante tenerla en cuenta para la planeación de un proyecto?* <https://incp.org.co/relacion-beneficiocosto-por-que-es-importante-tenerla-en-cuenta-para-la-planeacion-de-un-proyecto/>

Véliz García, B. N. (2021). *Estudio de factibilidad para la implementación de línea de peletizado en la Planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de Zamorano* [Proyecto especial de graduación]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/7016>

Anexos

Anexos A

Matriz de competitividad de empresas que comercializan alimento balanceado en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán, Honduras.

Empresa	Marca	Portafolio	Precio promedio USD saco pellet de 45.45 Kg	Valor agregado	Posicionamiento	Zonas	Tamaño
Cargill de Honduras S de RL.	Alcón	Aves: Pollita, inicio brolier y gallos Bovinos; Maxileche Cerdos: Crecimiento Equinos Peces y camarón	24.70	Las operaciones de la empresa están enfocadas a la sostenibilidad ambiental, nutricional animal a nivel mundial y fuerte presencia a formulaciones actualizadas de acuerdo con la dinámica del mercado.	Es una de las marcas líder en animal a nivel mundial y fuerte presencia a nivel centroamericano. Domina el 40% del mercado hondureño.	En Honduras tiene presencia en Tocoa, La Ceiba, San Pedro Sula, Villanueva, Santa Cruz de Yojoa, Siguatepeque, Comayagua, Tegucigalpa, Juticalpa, Danlí y Choluteca	Empresa corporativa internacional con operación en 70 países, incluidos los países centroamericanos de Guatemala, Nicaragua y Costa Rica. En Honduras cuenta con más de 2300 empleados.
Granel S.A de C. V	Aliansa	Aves: Vitapostura pre-inicio y Vita postura inicio Bovinos: Vitalechero iniciación Econoganado Harina Cerdos: Econocerdos, vitacerdos, vitacerdos 2 y vitacerdos 4 Equinos: Sangre Real Breeding y sangre real sport Peces: Fontana 38 Conejo: Vitaconejo	23.40	Capacitación técnica a productores en la utilización de software pecuario.	Marca pionera, líder y de referencia en los países centroamericanos donde tiene operaciones. Domina el 40% del mercado hondureño.		Empresa centroamericana con operaciones en Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica.

Anexos B

Resultados tabulados de investigación descriptiva aplicada a distribuidoras agropecuarias en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán.

Agropecuaria	Lugar	Pellet/Harina	Marca	Desempeño del proveedor	Precio harina HNL sacos 45.45	Precio pellet HNL sacos 45.45	Distribuidor anterior	Interés en distribuir
Agro ferretería la cosecha	Valle del Zamorano	Ambos	Ambas	Podría mejorar	450	525	NO	si
Alimentos y mas	San Antonio de Oriente	Ambos	Alianza	Podria mejorar	480	515	NO	si
Agro servicio Barahona	Villa de san francisco	Harina	Alcón	Aceptable	475	525	NO	No
Agro comercial del valle	Valle del Zamorano	Harina	Alianza	Aceptable	460	510	NO	Si
Agropecuaria Panamericana	Valle del Zamorano	Ambos	Alianza	Podria mejorar	465	515	NO	Si
Agropecuaria Raudales	Ojo de Agua	Ambos	Ambos	Aceptable	435	530	NO	NO
Agropecuaria Del Campo	Aldea San Francisco			Podria mejorar	440	525	NO	Si
ROGALA S. A	El Pedregal	Ambos	Alcón	Aceptable	460	515	NO	Si
Agro comercial La Bendición	Villa de San Francisco	Harina	Alcón	Podria mejorar	455	525	NO	SI
Agro ferretería Ojo De Agua	Ojo de Agua	Ambos	Alcón	Aceptable	480	520	NO	SI

Anexos C

Demanda potencial máxima anual de alimento balanceado para consumo animal en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán.

Demanda	Unidades (Sacos de 45.45 kg)
Interna	
Vaquillas	4346
Terneros	1055
Vacas Lactantes	12950
Vacas Secas	1280
Reemplazos	6747
Reproductores	3668
Total, demanda bovinos	30,046
Cerdos	
Inicio	1313
Crecimiento	2079
Desarrollo	3410
Engorde	2388
Gestación	2340
Lactancia	600
Total cerdos	12130
Tilapia	
Tilapia pre – engorde	95
Tilapia Engorde	40
Total tilapia	130
Externa	
Bovino Lechero	2520
Bovino de carne	23460
Bovino doble propósito	13920
Pollo de engorde	4320
Gallina de postura	6780
Cerdos	6300
Peces	9420
Equino	2412
Conejo	252
Total, externa	69384

Anexos D

Demanda mensual externa en sacos de 45.45 kg de alimento balanceado.

Agro servicio	Especie									Total
	Bovino lechero	Bovino de carne	B. Doble propósito	Pollo de engorde	Gallina de postura	Porcino	Peces	Equino	Conejo	
Agro Ferretería La Cosecha	15	10	-	10	20	50	25	10	3	143
Agropecuaria Raudales	175	100	-	40	30	75	15	-	10	445
Agro Ferretería Panamericana	100	50	30	50	30	40	20	10	-	330
Agro Comercial La Bendición	500	200	150	100	75	200	40	150	-	1415
ROGALA S. A	25		5	15	10	15	1	-	1	72
Agro Servicios Barahona	30	25	-	10	10	20		-	-	95
Agro Comercial Del Valle (Agrocon)	40	25	15	20	60	55	20	5	7	247
Agropecuaria Del Campo	20		10	20	15	30	-	-	-	95
Alimentos Y Más	450	450	-	100	75	50	30	10	-	1165
Agro ferretería Ojo de agua	600	300	150	200	200	250	50	25	-	1775
Total	1955	1160	360	565	525	785	201	210	21	5782

Anexos E

Demanda interna de alimento peletizado en sacos de 45.45 kg, aplicado a supuestos

<i>Dieta</i>	<i>Periodo</i>					
	6 meses	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años
Bovino	6317	12323	13555	14910	16401	18041
Cerdos	2051	6066	6672	7339	8073	8880
Aves	720	1443	1587	1745	1920	2112
Total	9088	19831	21814	23995	26394	29034

Anexos F

Demanda externa de alimento peletizado en sacos de 45.45 kg, aplicados los supuestos.

<i>Dieta</i>	<i>Periodo</i>					
	6 meses	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años
Bovino	6255	12510	13761	15137	16651	18316
Cerdos	1413	2826	3109	3419	3761	4138
Aves	1962	3924	4316	4748	5223	5745
Total	9630	19260	21186	23305	25,635	28,199

Anexos G

Costos de producción de alimento balanceado para sacos de 45.45 kg en USD.

Dieta	Costo Variables	Costos Fijos	Costo Total AB Harina	Costo total AB Pellet
Bovinos				
Alta producción	21.91	0.11	22.02	23.02
Post Parto	23.4	0.99	24.39	25.39
Vacas Prontas	26.72	0.36	27.08	28.08
Terneros pre-inicio	26.71	0.42	27.13	28.13
Terneros inicio	26.8	0.65	27.45	28.45
Terneros crecimiento	24.76	0.53	25.29	26.29
Vaquillas desarrollo	23.8	0.47	24.27	25.27
Promedio	23.87	0.50	24.34	25.34
Cerdos				
Crecimiento	24.78	0.50	25.28	26.28
Desarrollo	24.38	0.47	24.85	25.85
Engorde	22.65	0.75	23.40	24.40
Gestación	23.59	0.85	24.44	25.44
Lactancia	28.29	0.30	28.59	29.59
Promedio	23.74	0.57	24.31	25.31
Aves				
Ponedoras	22.75	0.57	23.32	24.32
Engorde	21.48	0.54	22.02	23.02
Promedio	21.12	0.55	21.67	22.67

Anexos H

Razones por las cuales las distribuidoras agropecuarias del Valle del Yeguaré adquirirían alimento peletizado producido en Zamorano.

Agro servició	Razón			
	CALIDAD Y COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	PROXIMIDAD GEOGRÁFICA:	PRECIO COMPETITIVO	REPUTACIÓN DE ZAMORANO
Agro Ferretería La Cosecha	X			X
Agropecuaria Raudales			X	
Agro Ferretería Panamericana	X			X
Agro Comercial La Bendición				X
ROGALA S. A Agro Servicios Barahona		X	X	X
Agro Comercial Del Valle (Agrocon)	X			X
Agropecuaria Del Campo Alimentos Y Más		X	X	
Agro Ferretería Ojo De Agua				X

Anexos I

Potencia eléctrica adicional por hora de trabajo que representa la implementación de la línea de peletizado

Maquinaria	Potencia en kW
Tornillo dosificador	1.12
Acondicionador	3.73
Prensa peletizadora	37.28
Enfriador	0.74
Válvula rotativa	0.37
Extractor	2.98
Bandeja vibratoria	0.74
Elevador de cangilones	1.49
Ensacadora neumática mecánica	0.37
Panel de comando para la peletizadora	0.24
Total	49.08

Anexos J

Costos fijos anual en USD para el procesamiento de alimento balanceado peletizado en Zamorano.

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Salarios y beneficios	Pagos	3	6422.35	19267.05
Servicios	Servicios	1	2558.6	2558.6
Materiales y útiles de oficina	Material	1	431.2	431.2
Material de aseo	Material	1	682	682
Suministros de planta	Suministros	1	850.3	850.3
Registro sanitario	Registro	3	137.5	412.5
Licencia sanitaria	Licencia	1	46.2	46.2
Renovación y mantenimiento de marca	Renovación	1	61.798	61.798
Permiso ambiental para operación	Permiso	1	114.4	114.4
Total, costos fijos				24,767.25

Anexos K

Costos variables anual en USD para sacos de 45.45 kg para la producción de alimento balanceado peletizado en Zamorano

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Alimentos bovinos	Sacos de 45.45 kg	24833	25.34	629,255.55
Alimentos cerdos	Sacos de 45.45 kg	8892	25.31	225,043.87
Alimento aves	Sacos de 45.45kg	5367	22.67	121,658.56
Energía	Energía	1	16,476.00	16,476.00
Combustible	Combustible	1	5,860.00	5,860.00
Total, costos variables				998,293.97

Anexos L

Flujo de efectivo para la empresa evaluada en USD.

Rubro	Año				
	0	1	2	3	4
		Ingresos			
Ventas	1,061,669	1,167,836	1,284,619	1413081	1554389
Total ingresos	1,061,669	1,167,836	1,284,619	1413081	1554389
		Egresos			
Costos variables	998319.3	1,095,890	1,203,234	1321336.1	1451236.1
Costos fijos	24,767.25	25,708	26,685	27,699	28,752
Depreciación	22,653	20,387	18,348,74	16,513.87	14,862
Total de egresos	1,045,739	1,141,986	1,229,919	1,365,549	1,494,850
Utilidades antes de impuestos	15,929	25,850	54,700	47,532	59,539
Impuesto sobre la renta		-	-		
Utilidad neta	15,929	25,850	54,700	47,532	59,539
Acumulado	15,929	41,779	96,479	47,532	156,018

Anexos M

Estado de resultados obtenido en la evaluación de la empresa evaluada en USD

Descripción	Año					
	0	1	2	3	4	5
Inversión fija	-226,527.76					
Capital de trabajo	-74,672					
Utilidad neta		15,929	25,850	36,351	47,532	59,539
Depreciaciones		22,653	20,387	18,349	16,514	14,862
Flujo neto	-301,199.76	38,582	46,237	54,700	64,046	74,401
Flujo neto acumulado	-301,199.76	-262,617.62	-216,380.23	-161,680.02	-97,634.42	-23,233.30

Anexos N

Costo de equipo de peletizado instalado

Equipo	Precio USD
Camara de peletizado	96,269.00
Motor 50 HP	3,747.00
Alimentador de acondicionador	28,582.40
Acondicionador	30,592.00
Enfriador	28,567.00
Caldera de vapor instalada	14,078.90
Transformador 50 Kva	3,016.20
Instalacion y cableado del transformador	2,750.00
2 tolvas de descarga	450.00
Elevador de congilones	750.00
Construcción Mezzanine	2,000.00
Tuberia de la caldera (10 m)	735.00
Total	211,537.50