

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Agroindustria Alimentaria
Ingeniería en 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

Bryan Nicolás Véliz García

Asesores

Edward Moncada, Mtr.

Raúl Espinal, Ph.D.

Honduras, julio 2021

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ADELA M. ACOSTA MARCHETTI

Directora Departamento de Agroindustria Alimentaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Introducción.....	10
Metodología.....	12
Aspecto Legal	12
Aspecto de Mercado	12
Aspecto Técnico	13
Aspecto Financiero.....	14
Resultados y Discusión.....	17
Aspecto Legal	17
Aspecto de Mercado	18
Análisis de la Competencia	19
Determinación de la Demanda	21
Estrategia de Mercado	23
Aspecto Técnico	25
Instalaciones y Capacidad Instalada	25
Flujo de Proceso.....	26
Aspectos Técnicos de la Compra.....	29
Lugar de Implementación	30
Acondicionamiento de la Planta	31
Aspecto Financiero.....	32
Costos Pre-operativos.....	33
Estado de Resultados	33
Indicadores Financieros	33
Selección de Proveedor de Maquinaria	35
Análisis de Sensibilidad	35
Punto de Equilibrio	37

Análisis de Ganancias.....	37
Conclusiones	39
Recomendaciones.....	40
Referencias.....	41
Anexos.....	44

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Unidades que conformaron el mercado objetivo	13
Cuadro 2. Requisitos legales necesarios para operación de plantas procesadoras de alimento animal	17
Cuadro 3. Demanda proyectada de alimento peletizado en sacos de 45.45 kg para la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de Zamorano.....	22
Cuadro 4. Indicadores financieros	34
Cuadro 5. Matriz de sensibilidad del VAN en USD.....	36
Cuadro 6. Punto de equilibrio para la línea de peletizado en planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal Zamorano.....	37
Cuadro 7. Análisis de ganancias de alimento balanceado en USD	38

Índice de Figuras

Figura 1 Distribución de la demanda de alimento balanceado peletizado en el Valle del Yeguaré respecto a tipo de dieta	23
Figura 2 Flujo de proceso para elaboración de alimento balanceado peletizado	27
Figura 3 Área de producción en planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal Zamorano	31

Índice de Anexos

Anexo A Matriz de competitividad de empresas que comercializan alimento balanceado en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán, Honduras.	44
Anexo B Resultados tabulados de investigación descriptiva aplicada a distribuidoras agropecuarias en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán.	46
Anexo C Demanda potencial máxima anual de alimento balanceado para consumo animal en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán.	47
Anexo D Demanda potencial mensual externa en sacos de 45.45 kg de alimento balanceado.	48
Anexo E Demanda interna de alimento peletizado en sacos de 45.45 kg, aplicados los supuestos. ...	49
Anexo F Demanda externa de alimento peletizado en sacos de 45.45 kg, aplicados los supuestos...	50
Anexo G Costos de producción de alimento balanceado en USD.	51
Anexo H Razones por las cuales las distribuidoras agropecuarias del Valle del Yeguaré adquirirían alimento peletizado producido en Zamorano.	52
Anexo I Potencia eléctrica adicional que representa la implementación de la línea de peletizado. ..	53
Anexo J Costos pre-operativos para acondicionamiento de la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal en Zamorano.	54
Anexo K Costos fijos en USD para el procesamiento de alimento balanceado peletizado en Zamorano.....	55
Anexo L Costos variables en USD para la producción de alimento balanceado peletizado en Zamorano.....	56
Anexo M Flujo de efectivo para la empresa A en USD.	57
Anexo N Flujo de efectivo para la propuesta de la empresa B en USD.	58
Anexo O Estado de resultados obtenido en la evaluación de la empresa A en USD.....	59
Anexo P Estado de resultados obtenido en la evaluación de la empresa B en USD.	60
Anexo Q Diferencias en maquinaria y equipo de las propuestas presentadas.	61

Resumen

El presente estudio se limitó al Valle del Yeguaré. Se evaluó la factibilidad de implementar una línea de peletizado con capacidad de producir 3,000 kg/hora. Se consideraron cuatro aspectos principales: Legales, de mercado, técnicos y financieros. Para operar de forma legal es necesario el registro de nuevos productos y generación de códigos de barra. La demanda fue determinada por ganado bovino, porcino y avícola en general, por representar el 95% de la demanda potencial. El mercado se conformó por tres unidades internas de Zamorano y siete distribuidoras agropecuarias externas, implementando un modelo de negocios B2B. Se determinó que la competencia está compuesta por las marcas Aliansa y Alcon con mayor relevancia y Alimento y ARSAGRO, en menor medida. Desde un punto de vista técnico es más atractiva la propuesta presentada por la empresa B y es necesario acondicionar la planta en términos de potencia eléctrica, altura del área de producción y construcción del cuarto de caldera. Los indicadores financieros fueron: VAN, TIR, período de recuperación y relación beneficio-coste. Los más atractivos los obtuvo la empresa B y estos fueron de USD 53,611.11, 20%, 4.37 años y 1.17, correspondientemente. Adicionalmente, se determinó que la reducción de costos en un 95 y 90% podría incrementar el valor del VAN en 4.21 y 7.41 veces, correspondientemente. El punto de equilibrio corresponde a 14,395 sacos de 45.45 kg para el primer año de operaciones y se determinó que el alimento peletizado podría generar hasta un 32% más de ganancias, que alimento animal en harinas.

Palabras clave: Demanda, pellet, TIR, VAN, inversión.

Abstract

The present study was limited to the Yeguaré Valley, and it evaluated the feasibility to implement a new production line of pellets with a production capacity of 3,000 kg per hour. Four main aspects were considered: legal, market, technical and financial. To operate legally there is necessary to register the new products and generate a bar code. The demand was determinate by cattle, pork, and poultry in general, because they represent about the 95% of the potential demand. The market is compound by three internal units from Zamorano and seven external business, using a B2B business model. The competition is composed by the brands Aliansa and Alcon with more relevance, and Alimento, and ARSAGRO with less relevance. From a technical point of view is more attractive the proposal by the company B and is necessary to condition the facilities in terms of electric power, height of production area and build a boiler room. The financial indicators evaluated were NPV, IRR, and recovery period and cost-benefit relation. The most attractive values were obtained by the company B with 53,611.11, 20%, 4.37 years and 1.17, correspondingly. Additionally, it was determinate that the cost reduction in 90 and 95% could increase the NPV value in 4.21 and 7.41 times, correspondingly. The breakeven determinate is 14,395 sacks of 45.45 kg to the first year of operation and the pelleted feed could generate 32% more of profits compared with conventional feed.

Keywords: Demand, pellet, IRR, NPV, investment.

Introducción

La población mundial está en constante crecimiento y de igual forma, crece la demanda de alimentos, principalmente los proteicos como: Leche, huevos y carne. Para cumplir con la demanda de los consumidores, los productores agropecuarios se ven en la necesidad de mejorar las condiciones de genética, instalaciones, tecnología y alimentación animal. El alimento representa el costo más importante en los sistemas de producción pecuaria, la calidad y cantidad de alimento, junto al bajo costo de producción de sus procesadores, limitan la producción (Tona 2018).

La alimentación es un factor clave para que el ganado exprese su potencial, de acuerdo a la etapa de crecimiento o producción (Férrandez 2013). La forma convencional de alimentación utilizando harinas ha sido útil, no obstante, se han desarrollado tecnologías que ofrecen mejores resultados como el alimento balanceado en forma de pellet. La unidad de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de la universidad Zamorano, únicamente ha producido alimento en harina desde su establecimiento y no en pellet debido a la falta de tecnología para su procesamiento.

El proceso de peletización, mediante procesos físicos y químicos, aglomera los ingredientes que pueden ser de diferente tamaño, densidad y fluidez. Dentro de los principales beneficios, se mejora la conversión alimenticia como resultado del incremento en palatabilidad, reducción de desperdicios y utilización de nutrientes, debido al tratamiento térmico de los ingredientes (Stark 2012). Un ejemplo de ello es que, al brindar alimento peletizado a los cerdos, se puede incrementar la ganancia de peso de 4 a 8%, comparándolo con un alimento convencional (Miller 2012).

La oportunidad de implementar el proceso de peletización en Zamorano, representa una alta inversión, pero consecuentemente, representa la obtención de un alimento que mejoraría el proceso productivo, incrementaría la competitividad de la planta y disponibilidad de nueva tecnología para educación e investigación. A pesar de que el alimento balanceado en forma de pellet ofrece muchas ventajas, hay un incremento en el costo de producción y requiere de inversión por parte de la industria de Alimentos Concentrados para Consumo Animal. Esta inversión debe de justificarse y analizarse mediante un estudio de factibilidad que permita abordar los puntos más importantes.

El estudio de factibilidad es una herramienta que utiliza evidencias y cálculos para analizar diferentes alternativas de negocio (Castañeda Martínez y Macías Prieto 2016). Un estudio de factibilidad se basa principalmente en aspectos legales, administrativos, institucionales, sociales, financieros y considera el mercado del producto o servicio, pero no se limita a los mismos.

El estudio se llevó a cabo dentro de los límites del Valle del Yeguate, Honduras. El propósito de este estudio fue elaborar un plan que evaluara la posibilidad de implementar una línea de peletizado en la Planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Los objetivos del presente estudio fueron:

Determinar la factibilidad del proyecto.

Evaluar las propuestas de dos diferentes empresas para la ejecución del proyecto en planta.

Determinar el punto de equilibrio y análisis de ganancias monetarias de alimento balanceado convencional en harina versus peletizado.

Metodología

La Planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de Zamorano está ubicada en el kilómetro 30, carretera hacia Danlí, Francisco Morazán. En dicho estudio se tomaron en cuenta cuatro aspectos principales, siendo: legales, de mercado, técnicos y financieros.

Aspecto Legal

Este aspecto fue evaluado para que la planta opere de forma legal y siga obteniendo beneficios otorgados por la ley. Se consultaron documentos y publicaciones de fuentes oficiales como el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA) y el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA). Actualmente, SENASA es el ente regulador del procesamiento y comercialización de alimento para consumo animal en Honduras. Por último, se consideró un aspecto de legalidad ambiental en donde se consultó el Compendio de Legislación Ambiental en Honduras.

Aspecto de Mercado

El mercado se evaluó y definió mediante un análisis de la competencia, determinación de la demanda y estrategia de mercado. Para el análisis de la competencia, se elaboró una matriz de competitividad. En la matriz, se evaluaron los principales productores de alimento balanceado peletizado en Honduras que operan en la región. Se tomó en cuenta el portafolio de productos que ofrecen, precio, valor agregado, posicionamiento, marcas, zonas de operación y tamaño de la empresa.

La demanda se determinó mediante la aplicación de supuestos a la demanda total presentada por el mercado objetivo. Este mercado se conformó por unidades de producción internas de Zamorano y la totalidad de las distribuidoras agropecuarias que operan en el Valle del Yeguaré. Para la demanda de unidades internas de Zamorano se utilizaron datos provistos por la planta de Alimento Balanceado. Para las unidades externas se realizó una investigación descriptiva mediante la aplicación de encuestas al 100% de las distribuidoras agropecuarias del Valle del Yeguaré. Dicho valle, tiene un área de 51 km² y está conformado por los municipios de San Antonio de Oriente, Tatumbla, Maraita y

Güinope (Cabascango Jácome y Naranjo Naranjo 2011). Las unidades que conformaron el mercado objetivo se pueden observar 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 acuacultura	EAP Zamorano
Agro ferretería Ojo de agua	Ojo de agua
Agropecuaria Portillo	Cantarranas
Casa Agrícola	Cantarranas
Agro servicios La Villa	Villa de San Francisco
Agro comercial la Bendición	Villa de San Francisco
Alimentos y más	Villa de San Francisco
Agropecuaria Raudales	El Paraíso
AGAZA	Villa de San Francisco

La estrategia de mercado fue definida por el producto, precio, plaza y promoción. Los productos fueron las principales dietas a procesar en la planta. El precio fue definido mediante un análisis del costo de producción, análisis de competencia y porcentaje de ganancia esperado.

Aspecto Técnico

El aspecto técnico consideró lo relacionado al procesamiento de alimento balanceado tipo pellet. 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 esquematizó y describió el flujo de proceso para la línea de peletizado, desde la recepción de materias primas hasta la distribución de producto terminado. Luego, se describieron los aspectos técnicos de la maquinaria que ofertaron los distintos proveedores. Se propuso un lugar adecuado para la implementación de la maquinaria a comprar, tomando en cuenta la distribución actual que representa la elaboración de alimento balanceado tipo harina. Por último, se estimaron los recursos

en los cuales se deberá aumentar su capacidad, para que sea posible el procesamiento de alimento balanceado tipo pellet a futuro.

Aspecto Financiero

Se describieron las cotizaciones provistas por las empresas que están sujetas a evaluación para la compra de maquinaria. El flujo de caja se realizó con base en ingresos, egresos y utilidades en una proyección a cinco años. Para evaluar el proyecto desde el punto de vista financiero, se utilizó cuatro indicadores. Los indicadores que se utilizaron fueron: valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), periodo de recuperación y relación beneficio costo.

El VAN evaluó el valor del proyecto en el presente, durante ciertos flujos de caja. En este caso, se estimaron los ingresos y egresos que tendrá el proyecto durante los siguientes 5 años después de su ejecución en campo. Se aplicó una tasa de descuento de 15%. El VAN fue calculado utilizando la Ecuación 1.

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

Donde:

I : es la inversión del proyecto.

I_n : representa los ingresos.

E_n : representa los egresos.

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

i : es la tasa de descuento aplicada al proyecto.

La TIR representa ser la tasa a la cual el valor actual neto obtiene un valor de 0. Esta tasa también es interpretada como la tasa de rentabilidad del proyecto. La TIR fue calculada utilizando la Ecuación 2.

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

Donde:

I : es la inversión del proyecto.

I_n : representa los ingresos.

E_n : representa los egresos.

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

i : es la tasa de descuento aplicada al proyecto.

El periodo de recuperación se define como el tiempo en cual se recuperará la inversión realizada inicialmente. Este indicador fue calculado utilizando la Ecuación 3.

$$\text{Período de recuperación} = \frac{I_0}{FE} \quad [3]$$

Donde:

I_0 : representa la inversión inicial.

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

La relación beneficio costo se limita a conocer la relación existente entre los beneficios generados por el proyecto y la inversión inicial. Esta relación fue calculada utilizando la Ecuación 4.

$$\text{Relación costo – beneficio} = \frac{Bn}{Ci} \quad [4]$$

Donde:

Bn : representa los beneficios netos del proyecto

Ci : representa el costo de inversión total del proyecto

Adicionalmente, se calculó el periodo de recuperación. Este indicador representó el tiempo en el cual se recuperaría por completo la inversión realizada inicialmente. También, se calculó la relación beneficio costo evidenciando la relación existente entre ingresos/egresos. De forma complementaria se realizó un análisis de sensibilidad. Mediante una matriz, se evaluó la sensibilidad del VAN respecto a cambios generados en el precio de venta y costo de producción. Se realizó un

análisis de indicadores financieros y se contrastaron entre sí, para identificar al proveedor que se ajustaba a las necesidades de la unidad y que representaba mayor conveniencia para la universidad.

De forma complementaria, se calculó el punto de equilibrio y se realizó un análisis de ganancias. El Punto de equilibrio es el punto de actividad donde no hay ni ganancias ni pérdidas para la planta, es decir, cuando los ingresos totales son iguales a los costos totales. Este indicador se representó por las unidades de 45.45 kg que se deberán procesar y comercializar de alimento, para que la ganancia sea cero. En el análisis de ganancias, se contrastó la posible diferencia de ganancias que representó el procesamiento y comercialización de alimento balanceado en forma de pellet versus la forma convencional de producción en Zamorano, que es en forma de harina.

Resultados y Discusión

Aspecto Legal

SENASA (2020) establece que, para la producción y comercialización de alimento animal, es necesario el registro sanitario de la planta procesadora y el registro de los productos a procesar. Para la operación legal de la planta procesadora de alimento balanceado de Zamorano, previamente se han tramitado requisitos relacionados al registro mercantil, registro de marca, permiso de operación y registro sanitario. El registro sanitario tiene una vigencia de cinco años, es por lo que se contempló su renovación en la evaluación legal y financiera del proyecto. El Compendio de Legislación Ambiental clasifica la industria de alimentos concentrados para animales en la categoría 2, siendo a partir de la categoría 3 que requieren una licencia ambiental. En el Cuadro 2 se observa de forma sintetizada los requisitos legales para la producción de alimento balanceado.

Cuadro 2

Requisitos legales necesarios para operación de plantas procesadoras de alimento animal

Requisitos necesarios	Se tienen	Es necesario implementar
Registro sanitario de establecimiento elaborador	X	
Registro sanitario de producto nuevo		X
Registro mercantil	X	
Registro de marca	X	
Permiso de operación	X	
Código de barras		X

Al implementar la tecnología de peletizado se modificaría las características físicas del producto final; por lo tanto, la planta puede optar por el registro de los productos peletizados como productos nuevos o también, es válida la modificación de los registros existentes. La modificación del registro responde a cambios en el producto, empaque o razón social de la empresa. En ese caso, únicamente se debe cambiar el alimento en harina por forma de pellet, si su formulación es la misma.

Sin embargo, existe la posibilidad que las formulaciones de los productos cambien por fines tecnológicos en el alimento. Al modificar el registro existente para comercializar el alimento en pellet, se invalida que se comercialice su equivalente en alimento tipo harina. Es por eso, que se consideró el

registro de los productos, como productos nuevos. Para esto es necesario llenar los formularios establecidos por SENASA que siguen los lineamientos dados por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) en su resolución No. 282-2012.

Para el registro de productos utilizados en alimentación animal, se debe especificar el listado de ingredientes, composición cualitativa y cuantitativa, método de análisis físico, químico y microbiológico, proceso de elaboración, declaración de vida útil y contrato con médico veterinario que esté vigente y activo en el Colegio de Médicos Veterinarios de Honduras (CMVH). Este registro tiene vigencia de cinco años.

Adicionalmente, el Comité de Entorno Institucional y Legal y CONAMIPYME (2006) indican que existen permisos especiales para la elaboración y comercialización de un producto nuevo. En este caso, corresponde a registrar la marca y generar un código de barras para el producto. Actualmente se cuenta con registro de marca, por lo cual es necesario realizar la renovación (Cada 10 años) y el pago de mantenimiento de marca.

Por último, es necesario tomar en cuenta que se deberá realizar la renovación del registro de productos utilizados en alimentación animal tres meses antes de su vencimiento. Además, existe la posibilidad de reposición de los certificados por daño o extravío. Los costos que implican los aspectos legales se verán reflejados en la parte financiera del estudio.

Aspecto de Mercado

El mercado centroamericano presenta un crecimiento alrededor del 10% en relación al alimento balanceado (Central America Data 2019). Actualmente, este sector de la agroindustria es objeto de inversión en Centroamérica, de tal forma que recientemente se han ejecutado proyectos de establecimiento de nuevas plantas, ampliación de capacidades instaladas y mejorada de tecnología en plantas existentes en Guatemala, Nicaragua y Honduras.

En los últimos años se ha incrementado la importación de preparaciones de alimento balanceado en Centro América. De acuerdo con Central America Data (2018) este incremento fue de 17% durante el año 2017, específicamente Honduras fue el tercer importador en la región, lo cual

representó USD 90 millones. En 2018, Honduras se posicionó como el mayor importador de preparaciones de alimento balanceado con un valor de USD 117 millones (Central America Data 2019).

Con la información anterior y mediante un breve análisis, se puede inferir que la demanda de preparaciones para alimento balanceado es una demanda derivada del producto final, que en este caso corresponde alimento balanceado tanto en harina como en pellet. Lo anterior, evidencia la creciente demanda del mercado de alimento balanceado en Honduras. Por último, el tamaño del mercado en términos de producción para el año 2017 en Honduras fue de 975,000 toneladas (CIAB 2018).

Análisis de la Competencia

De acuerdo con Ruiz (2013), el mercado hondureño es abastecido por 19 productores de alimento balanceado, principalmente dominado por las empresas Aliansa y Cargill, con alrededor del 40% de participación cada una. Los otros 17 productores cumplen con el resto de la demanda total del mercado.

Mediante investigación exploratoria y descriptiva, se logró determinar que las tres marcas con participación en el procesamiento y comercialización de alimento balanceado en el Valle del Yeguaré corresponden a Aliansa, Alcon y Alimento. Así mismo se identificó la presencia de una nueva planta de procesamiento de alimento balanceado que recientemente ha ingresado al rubro. Esta planta es propiedad de la Asociación Regional de Servicios Agropecuarios de Oriente (ARSAGRO), sin embargo, ninguna de las distribuidoras encuestadas comercializa alimento balanceado de esta entidad, pero constituye una competencia a futuro para la Planta de Alimentos Concentrados de Consumo Animal de Zamorano.

Analizando la matriz de competitividad y los resultados de la investigación descriptiva (Anexos A y B), las marcas Aliansa y Alcon dominan el mercado de Alimentos Concentrados para Consumo Animal en el Valle del Yeguaré con presencia en el 62.5% de las ocho distribuidoras encuestadas. La presencia de estas marcas se atribuye al amplio portafolio de productos que ofrecen, coincidiendo en

alimento peletizado para las especies: aves, bovinos, cerdos, equinos, peces y conejos, siendo la única diferencia que Alcon produce alimento para camarón.

También se atribuye a que ambas marcas ofrecen valores agregados a los productores, produciendo un buen posicionamiento en las zonas que tienen operaciones. Mediante la investigación descriptiva se determinó que el 100% de distribuidoras que son abastecidas por la marca Aliansa están conformes con el desempeño de los proveedores, a diferencia de la marca Alcon, un 40% de las distribuidoras concuerdan en que el servicio del proveedor podría mejorar, por lo cual, se presenta una oportunidad para la planta de Zamorano. El tamaño de las empresas a las que pertenecen estas marcas es significativo, ya que la empresa de la marca Aliansa tiene operaciones a nivel centroamericano y la empresa de la marca Alcon, es Cargill, con operaciones en alrededor de 70 países no solo en el ámbito de alimentos balanceados, sino que conforma una cadena integral de producción de alimentos.

Por otro lado, la marca Alimento únicamente comercializa alimento balanceado en harina, su zona de operación se limita a zonas cercanas al departamento de Francisco Morazán y representa ser la competencia con menos participación en el valle Yeguaré. Lo anterior se manifiesta en que únicamente dos distribuidoras de las ocho encuestadas comercializan sus productos. Por último, el rango de precios de las competencias identificadas es de USD 20.41 a 21.01 por saco de 45.45 kg de alimento peletizado.

Si bien existe un mercado competitivo para la comercialización de alimento balanceado en el Valle del Yeguaré, se tiene la ventaja de que Zamorano realiza investigación y al ubicarse dentro del Valle del Yeguaré, las investigaciones podrían obtener resultados significativos. Lo anterior se puede enfocar en la formulación de alimentos para consumo animal que tengan mayor impacto en términos productivos como reproductivos. Aunado a esto, se propone que se brinde asesoría técnica no solo a las distribuidoras sino también a los productores pecuarios con la finalidad de incrementar sus índices productivos. Por último, se propone generar contenido de valor que sea transmitido a las distribuidoras y a su vez, a los productores pecuarios. Es así como, mediante estas estrategias podría

contrarrestarse la diferencia de precios y también la competitividad, penetrando el mercado y alcanzando la cuota deseada.

Determinación de la Demanda

Primero se determinó la demanda potencial máxima de alimento balanceado en el Valle del Yeguaré (Anexo C), la cual incluye las unidades productivas de la universidad Zamorano y distribuidoras agropecuarias de la región (Anexo D). Sin embargo, esta demanda puede alejarse de la realidad de este estudio, al ser el alimento peletizado un sustituto de alimento en harinas.

Aunado a lo anterior, podría ocurrir que los índices productivos y reproductivos de las especies pecuarias explotadas en el Valle del Yeguaré sean afectadas por condiciones de genética, instalaciones y manejo, siendo no ideales para brindar alimento de una mejor calidad, como lo es el peletizado. En otras palabras, existe la posibilidad que las especies no respondan a los efectos de un alimento peletizado de forma significativa que justifique una mayor inversión por parte de los productores en la alimentación.

La FAO (2017) 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. Respecto a lo anterior, la demanda se determinó utilizando los siguientes supuestos: La demanda interna se proyectó a cinco años cumpliendo con el 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%.

En la demanda externa se consideraron siete de las ocho distribuidoras entrevistadas, ya que estas mostraron interés en distribuir alimento balanceado producido en Zamorano. Para fines del presente estudio únicamente se consideró la demanda para tres especies de animales (Bovinos, cerdos y aves) que, en conjunto, representaron el 95% de la demanda potencial.

Aplicados los supuestos, se obtuvo una demanda interna (Anexo E) y externa (Anexo F) más objetiva y real de lo que la Planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de Zamorano podría llegar a tener, conformando una demanda proyectada total como se refleja en el Cuadro 3.

Cuadro 3

Demanda proyectada de alimento peletizado en sacos de 45.45 kg para la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de Zamorano

Especie	Año				
	1	2	3	4	5
Bovinos	23,683	27,821	32,315	37,188	42,468
Cerdos	7,544	8,709	9,971	11,338	12,816
Aves	2,808	3,931	6,780	6,501	7,964
Total	34,035	40,461	49,066	55,027	63,248

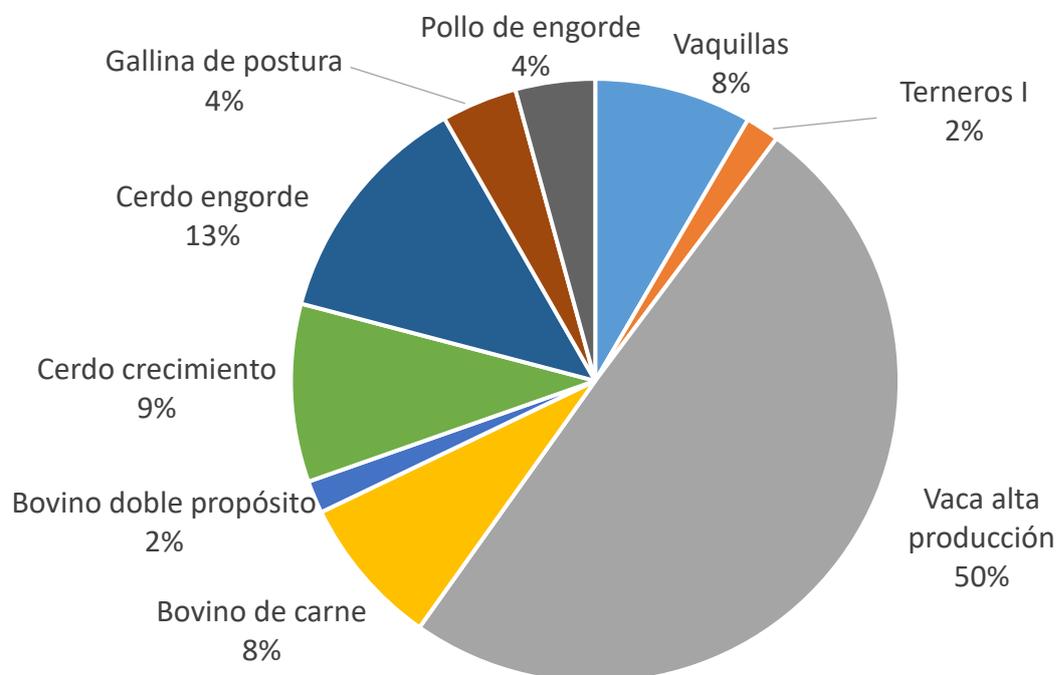
Con los datos del Cuadro 3, la demanda se conformó por un 70, 22 y 8% para bovinos, cerdos y aves, respectivamente. Estos valores difieren con los obtenidos por CIAB (2018) en donde se obtuvo que para otro país de la región, Costa Rica, el 27% fue para bovinos, 20% para cerdos y 45% para aves, siendo el segundo similar al obtenido para el Valle del Yeguaré.

La demanda de alimento peletizado para bovinos se ve influenciada en gran parte por el módulo de lechería especializada de la universidad Zamorano ya que la cantidad de vacas en ordeño es considerable y la producción diaria también lo es, lo que demanda alimento de buena calidad que mejore los índices productivos como lo es el peletizado.

A pesar de que se tiene un módulo especializado para la producción de aves de engorde y postura en Zamorano no se consideró para la demanda interna ya que esta unidad ha estado enfocando sus esfuerzos en investigaciones sobre alimentación alternativa en aves, por lo que la demanda de alimento balanceado peletizado para aves únicamente corresponde a la demanda externa. Por último, la demanda de alimento para cerdos fue conformada tanto por demanda interna como externa. En la Figura 1 se observan las dietas que conformaron la demanda y la distribución de estas.

Figura 1

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



Los resultados son razonables al compararlos con lo expuesto por Fortín (2018) en donde indica que una de las principales cadenas productivas en el Valle del Yeguaré, es la producción vacuna para obtención de leche y carne principalmente. Una de las estrategias utilizadas por los ganaderos ha sido la asociación en gremios para aumentar las posibilidades productivas. También menciona que en la producción de cerdos y aves existen granjas sumamente tecnificadas.

Estrategia de Mercado

El producto representa las diferentes dietas a procesar en planta. Se evidenció la demanda de al menos 13 formulaciones para alimentación animal. Sin embargo, es necesario analizar si el procesamiento de diferentes dietas es el óptimo en términos económicos, logísticos y calidad del producto. Para fines del presente estudio, únicamente se consideró el procesamiento de dietas para ganado bovino, porcino y avícola en general.

La fijación de precios se basó en un porcentaje de ganancias esperado (5%) respecto a costos de producción (Anexo G). A los costos variables se les sumó un 2.5%, ya que este es el porcentaje que incurre la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal en relación con los costos fijos y por decisión conjunta con directivos de la unidad, se le sumó un dólar por aumento en los costos de peletización. CIAB (2018) indica que, en cotizaciones realizadas a maquilas de alimento balanceado según el tipo de proceso, al procesar alimento en forma de pellet a partir de harinas se podría tener un incremento alrededor de USD 1.15 por saco de 45.45 kg, aunque lo anterior está en dependencia del volumen de producción de la planta procesadora, características de fabricación y tarifas eléctricas.

Mediante investigación descriptiva se logró identificar los precios que la competencia ofrece en la región. Se determinó en promedio que la competencia ofrece los productos peletizados con un precio 5% mayor que los productos en harina. En la planta esta diferencia fue del 10%, lo cual se atribuye a mayores costos de producción por tener volúmenes de producción relativamente bajos al compararlos con los competidores.

El precio de venta promedio de la competencia fue de USD 20.60 y el alimento producido en planta tiene un costo promedio de USD 22.66, existiendo una diferencia de USD 2.06. Sin embargo, la diferencia de precios podría justificarse por la calidad de productos que Zamorano ofrece.

Considerando las razones por las cuales las agropecuarias adquirirían alimento animal producido en Zamorano (Anexo H), seis de las siete distribuidoras que mostraron interés, adquirirían el producto porque consideran que en Zamorano se produce alimento animal de calidad, incluso el 57.14% de las siete, lo harían sin haber comercializado producto de la planta de Zamorano anteriormente. La confianza en la marca Zamorano es percibida por el 57.14% de las distribuidoras de igual manera. Por último, únicamente un 28.57% de las distribuidoras adquirirían alimento animal de Zamorano por la cercanía, constituyendo que la cercanía de producción no es un factor decisivo para su compra, en la mayoría de los casos.

La plaza representa las actividades que realiza la empresa para que el producto esté disponible para el mercado meta (Kotler y Armstrong 2012). Para las unidades internas de Zamorano,

actualmente la distribución es realizada por parte de la planta procesadora de Alimentos Concentrados para Consumo Animal. Para unidades externas estará en dependencia de la distancia entre distribuidoras y planta procesadora. De igual forma, la unidad deberá manejar de forma correcta los inventarios tanto de materia prima como de productos terminados para tener disponibilidad de productos en relación con la exigencia del mercado.

Actualmente, no se tiene implementado ningún método o sistema de publicidad para los productos de la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal. Sin embargo, al ser un sistema de negocios B2B (Business to Business) se propone utilizar marketing en línea como lo expone Kotler y Armstrong (2012), en donde se utilizan sitios web, correos electrónicos, catálogos en línea, y otros recursos para contactar nuevos clientes y atender a los existentes de forma eficaz. También la promoción física de los productos en ferias ganaderas resulta ser una opción viable ya que a este tipo de reuniones comúnmente asisten dueños de distribuidoras con la intención de encontrar nuevos proveedores. Por último, se propone la creación de contenido de valor que pueda ser transmitido de las distribuidoras a sus clientes, con la intención de mejorar los índices productivos y reproductivos de la especie explotada, al utilizar alimento peletizado producido en Zamorano.

Aspecto Técnico

Instalaciones y Capacidad Instalada

En la planta procesadora se tiene almacenamiento para materias primas como para productos terminados. Para almacenamiento de grano, se tiene implementado un silo con capacidad de 228,000 kg. La planta cuenta con dos bodegas, una para materias secas ensacadas y otra para productos terminados, con capacidades de 3,000 y 2,000 sacos de 45.45 kg correspondientemente. El área de procesamiento tiene dimensiones de 17.9×10 m.

Para la molienda se tiene instalado un molino de martillo con capacidad de procesamiento de 6,000 kg/hora y 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 al compararlo con los resultados obtenidos por Solís (2016) en la evaluación del tamaño de partícula en

aves. En dicho estudio se obtuvieron mejoras en la eficiencia alimenticia al utilizar un tamaño de partícula para peletizado de 870 μm para gallinas de postura y 960 μm para pollos de engorde.

Para homogenizar la mezcla, se tienen instaladas tres mezcladoras de la marca Davis y modelo RG2P. Las capacidades de las mezcladoras son: 1363, 909 y 227 kg con potencia de 22.40, 7.45 y 1.5 kW, correspondientemente. En el mezclado es donde se adiciona melaza a la mezcla, si esta la requiere. Para agregar la melaza, se tiene instalada una bomba de inyección con capacidad de 2.65-3 kg/s con potencia de 5.22 kW. La melaza es un aditivo utilizado en los alimentos de consumo animal para incrementar la palatabilidad de este y también aportar energía en la dieta, sin embargo, en el proceso de peletizado su uso es limitado ya que podría afectar la composición de la mezcla y dificultar el proceso de formación del pellet en los dados.

En términos de energía, Rodríguez Mendoza (2021) menciona que en la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal se cuenta con un banco de transformadores trifásicos compuesto por tres unidades con potencia de 93.75 kW cada uno, sumando un total de 281.25 kW de potencia. El banco fue diseñado para cumplir con el 120% de la demanda energética de la planta, es decir que, la demanda energética de la planta es de 234.4 kW.

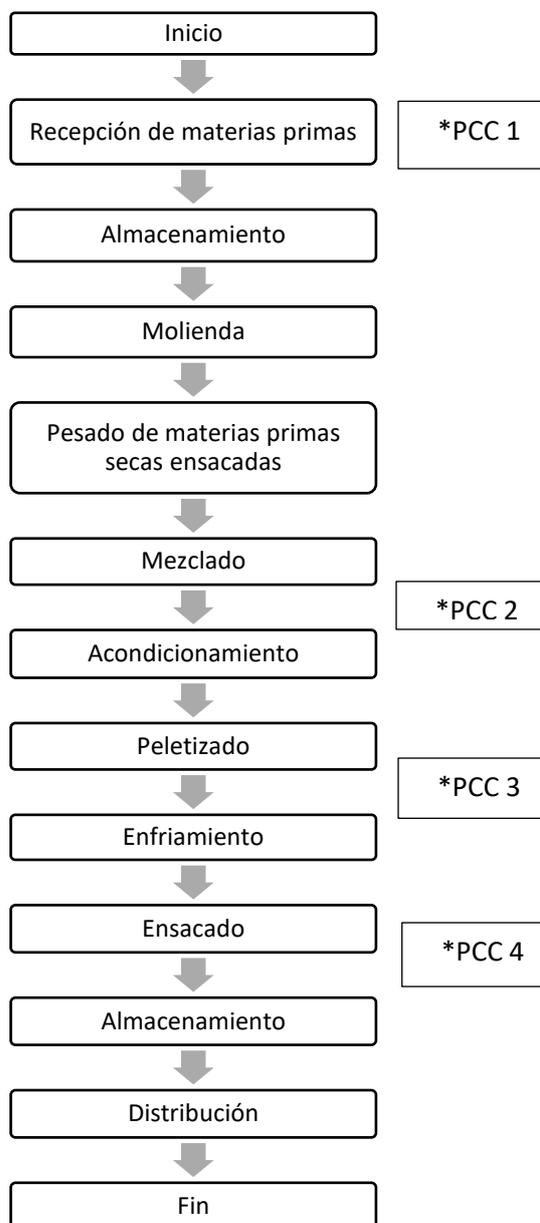
Respecto a la disponibilidad de mano de obra, actualmente en planta se cuenta con dos colaboradores como mano de obra fija y dos de forma temporal para el procesamiento de alimento balanceado en harinas. De forma complementaria se tiene mano de obra no capacitada como lo son los estudiantes de primer año de la universidad Zamorano, sin embargo, su presencia actualmente es limitada por situaciones sanitarias.

Flujo de Proceso

El proceso se describió de forma general, ya que la planta procesa diferentes dietas para distintas especies animales, las cuales responden a requerimientos nutricionales específicos dependiendo de la etapa de producción o reproducción que los animales se encuentren. El procedimiento para elaborar alimento animal peletizado se puede observar en la Figura 2.

Figura 2

Flujo de proceso para elaboración de alimento balanceado peletizado



Nota: *Los puntos críticos de control fueron establecidos por Gambaudo (2014).

El proceso inicia con la recepción de materias primas, siendo maíz, harinas, premezclas, minerales y vitaminas. Seguido de la recepción, las materias primas son almacenadas temporalmente para su posterior utilización. La materia prima seca ensacada es almacenada en la bodega con capacidad de almacenamiento de 3,000 sacos de 45.45 kg cada uno.

La molienda inicia con el llenado de la tolva. Esta consiste en el traslado del maíz almacenado en los silos utilizando un transportador helicoidal, hasta la tolva de recepción del molino. Seguido se inicia el funcionamiento del molino utilizando el panel de control. 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. Por último, se procede a apagar el molino utilizando el interruptor.

El pesado de las materias primas secas ensacadas se realiza con básculas mecánicas y electrónicas. Este procedimiento se realiza para cumplir con las formulaciones establecidas y cumplir las necesidades nutricionales. Luego de pesar el total de materias primas, estas son trasladadas a las tolvas de las mezcladoras, incluyendo el maíz molido en el proceso anterior. El orden para agregar las materias primas es importante para obtener una mezcla homogénea. En este caso, se agregan primero las materias primas que representan un mayor porcentaje de la mezcla final.

El mezclado se realiza para obtener una mezcla homogénea de las materias primas que componen la dieta. El proceso inicia con el accionamiento de la mezcladora mediante el interruptor y la apertura de la compuerta de entrada de materias primas. Se realiza un minuto de mezclado de materias secas antes de ingresar ingredientes líquidos. Cuando todas las materias primas son agregadas a la mezcladora, se realizan 40 minutos de mezcla. Para extraer la mezcla se activa el elevador, transportador de descarga y se abre la compuerta de descarga.

Los procesos descritos anteriormente, son los que se realizan actualmente en la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal para la producción de alimento animal en harina. Los pasos siguientes son los complementarios para la producción de alimento animal en forma de pellet.

Luego de obtener una mezcla homogénea, se da el proceso de acondicionamiento. Inicia cuando la mezcla ingresa al alimentador el cual está compuesto por una tolva y un tornillo sin fin. El tornillo sin fin regula la cantidad de mezcla que entra a la cámara de acondicionamiento de forma constante.

En la cámara de acondicionamiento se agrega vapor a la mezcla. La adición controlada de vapor agrega humedad para lubricación, libera algunos aceites naturales y gelatiniza parcialmente los almidones (CPM 2016). Lo anterior es importante ya que podría mejorar la digestibilidad del alimento y evitar la presencia de algunos compuestos anti nutricionales. La presión y temperatura del vapor fluctúa en rangos de 20-80 psi (137.9-551.6 kPa) y 77-93.3 °C correspondientemente (Paulino Paniagua 2013). Covaleda Triana (2012) indica que con la adición de vapor se podrían mejorar las características microbiológicas en relación con la inocuidad del alimento.

Al adicionar vapor, también se da un incremento de humedad en el producto ya que generalmente ingresa entre 11-12% y al salir del acondicionador sale en un contenido de humedad entre 15-17% (Covaleda Triana 2012). Dentro del acondicionador existe un eje con paletas para la homogenización de la mezcla durante el tiempo de retención.

Después, la mezcla cae en los dados en donde los rodillos presionan la mezcla dando la forma definida. Las cuchillas realizan el corte del pellet de acuerdo con la longitud establecida. Luego, por gravedad salen los pellets a la fase de enfriamiento (CPM 2016).

Al obtener el alimento en pellet, se procede al ensacado del mismo en sacos con capacidad de 45.45 kg. Estos pueden ser almacenados temporalmente o no, en dependencia de la programación de producción de la unidad. Posteriormente, se da la distribución en camión de la unidad para las explotaciones pecuarias internas de la Universidad Zamorano.

Aspectos Técnicos de la Compra

Los aspectos técnicos varían en relación con el proveedor, para la implementación de la línea de peletizado en la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal se tomó en consideración dos empresas como posibles proveedoras y ejecutoras del proyecto. A continuación, se presentan los aspectos técnicos en dependencia de cada empresa proveedora.

Empresa A. La capacidad de procesamiento de la maquinaria corresponde a 3,000 kg/hora y representa un costo de inversión de USD 221,327.90 utilizando una tasa de cambio de HNL 24.0315. El tiempo estimado de la ejecución corresponde a 4.5 meses al realizar el anticipo, orden de compra,

firma de contrato y orden de inicio del proyecto. En los aspectos de metal - mecánica, la empresa considera la utilización de acero bajo calidad ASTM y además de soldadura bajo normas AWS.

Para la generación de vapor, proponen que la caldera sea eléctrica. La maquinaria está compuesta por elevador, pre limpiador, tornillo alimentador, acondicionador, peletizadora, enfriador, desmenuzadora y transportadora de cadena.

Empresa B. La capacidad de procesamiento de la propuesta corresponde a 3,000 kg/hora, representando una inversión de USD 211,139.00, sin incluir los costos de instalación. El tiempo de ejecución del proyecto corresponde a 8 meses. La maquinaria está compuesta principalmente por peletizadora, torre de enfriamiento, equipo de transporte, tolvas y panel de control. A diferencia de la propuesta anterior se incluyen dos silos metálicos con capacidades de 5 y 15 m³, panel de control de la peletizadora, elevador de cangilones, estructuras de sustentación e inspección, bandeja vibratoria, máquina de coser con estera, ensacadora automática mecánica, sensores de nivel capacitivos para silos, flujómetros, válvulas de control y caldera de gas GLP o natural.

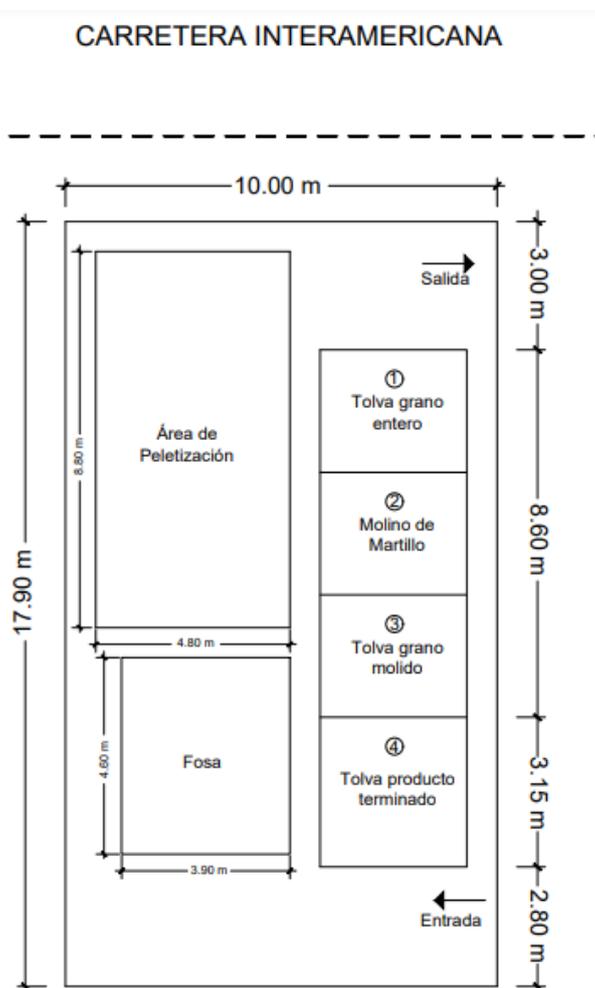
Comparando ambas empresas se puede mencionar que la propuesta presentada por la empresa B es más sólida que la propuesta de la empresa A. Lo anterior se debe a que la empresa B no solo incluye la maquinaria necesaria para el proceso de peletizado, sino que también consideró componentes para asegurar la calidad de materias primas durante el almacenamiento y estructuras que facilitan el monitoreo del proceso. Lo último tiene mayor impacto cuando el objetivo de los procesos de producción es la enseñanza, como lo es en la Universidad Zamorano.

Lugar de Implementación

Considerando la distribución actual que tiene la maquinaria instalada en el área de producción, existe un espacio en donde se propone instalar la maquinaria adicional para el peletizado del alimento. Dicho espacio tiene dimensiones de 8.80 × 4.80 m como se muestra en la Figura 3, conformando un área disponible de 42.24 m².

Figura 3

Área de producción en planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal Zamorano



Esta distribución permite el ingreso y salida de materias primas por lugares distintos, para el alimento peletizado. De igual forma, no interfiere con el proceso de producción para alimento en harinas debido a la distribución en forma de U del proceso productivo. Benavides Callejas y Quiroga Arriaza (2013) mencionan que una distribución en forma de U no solo reduce el tiempo y distancia de desplazamiento de los operarios, sino que también por su flexibilidad, permite asignar menor o mayor cantidad de operarios.

Acondicionamiento de la Planta

La demanda de potencia eléctrica que representa la implementación de la nueva tecnología en la planta es de 48.84 kW. En el Anexo I, se puede observar de forma precisa la maquinaria que conforma esta demanda y la potencia de esta. Al realizar los cálculos, se constató que es necesario

incrementar la potencia eléctrica en 58.60 kW, considerando un 20% extra. Por lo anterior, se consideró la utilización de un transformador con potencia de 60 kW, representando un 22.85% extra de la demanda.

Una de las posibles soluciones es realizar un arreglo del banco de transformadores. Para esto sería necesario instalar transformadores de mayor potencia que permitan cumplir con el total de la demanda, considerando el equipo nuevo. Sin embargo, no sería la solución más eficiente ya que se desecharían los que actualmente están instalados y la importancia radica en el alto costo que representa este equipo. La otra solución es que se instale un banco de transformadores, diferente al existente, y este sea destinado para uso exclusivo del equipo nuevo que se integrará al flujo de proceso. Esto para no incurrir en costos mayores y utilizar el equipo existente.

Otro acondicionamiento necesario en la planta es en el área de producción. Según las cotizaciones realizadas, la implementación vertical de la maquinaria representa una altura de 17.5 m y la planta tiene en su punto más alto 6.8 m de altura, por lo que es necesario realizar una ampliación vertical como se ha hecho previamente con elevadores existentes en planta. También es necesaria la construcción de un cuarto para la caldera, se propone que su construcción sea contigua a la pared sur del área de procesamiento, es decir, frente a la carretera Interamericana. Considerando el tamaño de caldera, es conveniente realizar un cuarto de 2.5 × 2.5 m y altura mínima de 3 m.

Por otro lado, se determinó que no es necesaria la ampliación y/o construcción de nuevas bodegas para el almacenamiento de producto seco ensacado, tomando en consideración que el ingreso de materias primas sea de forma mensual. Se tomó de referencia el volumen de producción proyectado para el quinto año del proyecto, ya que es el año en donde se tiene la mayor demanda.

Aspecto Financiero

Las cotizaciones realizadas indicaron que para la empresa A, el costo de inversión es de USD 221,327.90 utilizando una tasa de cambio de HNL. 24.0315. Para la empresa B, el costo de inversión es de USD 211,139.

La forma de pago para la primera empresa responde a realizar un anticipo del 30% del total de la inversión y el resto por estimaciones quincenales de acuerdo con el avance de la obra. La segunda empresa es más flexible, ya que ofrece tres opciones de pago. La primera es realizar un pago contra orden de 35 y el 65% restante mediante una carta de crédito irrevocable. La segunda es una financiación PROEX, la cual es ofrecida por el banco de Brasil y esta consiste en realizar el pago hasta en un plazo de 36 meses, iniciando el primer pago seis meses después del embarque. La última opción, es realizar un pago de 35% contra orden y 65% financiado directamente con la empresa con plazos de hasta 10 meses utilizando cartas de crédito irrevocables.

Costos Pre-operativos

Los costos pre-operativos junto a la inversión fija y el capital de trabajo, representan la inversión total a realizar en el proyecto. En este caso, los costos pre-operativos fueron dados por los costos que representa el acondicionamiento de la planta para que sea posible el procesamiento de alimento balanceado en forma de pellet. Los rubros específicos fueron potencia eléctrica, ampliación vertical del área de producción y construcción de cuarto para calderas. Los costos específicos pueden observarse en el Anexo J.

Estado de Resultados

Para ambas empresas se aplicaron los mismos supuestos con relación a costos fijos (Anexo K), costos variables (Anexo L), capital de trabajo y costos pre-operativos. Al tener una inversión fija diferente para cada una, se obtuvieron utilidades, venta de activos y depreciaciones diferentes. Los estados de resultados se realizaron con información proveniente del flujo de efectivo para cada una de las empresas (Anexos M y N), a los cuales se les aplicó una inflación del 3.8% tanto para los costos de producción como a el precio de venta. Los estados de resultados proyectados a cinco años de operación para ambas empresas se ven reflejados en los Anexos O y P.

Indicadores Financieros

Los indicadores financieros calculados tanto para la empresa A como la B, se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4

Indicadores financieros

Indicador	Empresa A	Empresa B
VAN (USD)	45,955.05	53,611.11
TIR (%)	19	20
Período de recuperación (años)	4.45	4.37
Relación costo beneficio	1.16	1.17

El VAN evalúa el flujo del efectivo a través del tiempo y aplica una tasa de descuento por debajo de la cual, no debiese ejecutar el proyecto (Girón Milián 2012). También se toma en consideración que el VAN tenga un valor positivo, ya que representa la cantidad total en que ha aumentado el capital como resultado de la ejecución del proyecto. En este estudio se evaluaron dos proyectos que son mutuamente excluyentes, Mete (2014) indica que bajo esta condición debe elegirse el que representa el VAN mayor. Bajo estos criterios la ejecución por parte de ambas empresas es rentable, sin embargo, la empresa B se diferencia de la empresa A por tener un VAN mayor.

En el estudio de pre-factibilidad previo a este estudio, realizado por Durán Piovesan (2012), se mostró que el VAN obtuvo un valor de USD -44,511.3, siendo un valor negativo, representó que no era rentable en ese entonces. Esto se puede atribuir a que, en el año 2012 a diferencia del presente año, se tenían mayores costos de producción y menor demanda, afectando el valor del VAN.

Por otro lado, la TIR representa el rendimiento de la inversión bajo ciertas condiciones mediante la evaluación de los flujos de efectivo (Mete 2014). Simisterra Quiñonez et al. (2018) indican que también es una forma de medir la liquidez de la empresa y ayuda en la toma de decisiones. Sin embargo, Sapag Chain (2011) menciona que una TIR mayor no precisamente es mejor que una TIR menor, ya que la conveniencia entre una alternativa y otra, debería medirse en la cuantía de la inversión. Respecto a lo anterior, Moreno Brieva (2013) menciona que es relativo ya que, en proyectos de igual inversión, se debe considerar la alternativa que genere una tasa mayor.

En este caso, por tratarse de inversiones relativamente similares y con una diferencia no marcada de USD 10,189, es más atractiva la TIR generada por la empresa B, por diferencia de 1% ante la empresa A.

Analizando el periodo de recuperación, es más atractiva la propuesta de la empresa B por una diferencia mínima. Esta diferencia guarda una estrecha relación con la inversión a realizar, es decir, a una mayor inversión el periodo de recuperación será mayor considerando los mismos supuestos para ambas alternativas evaluadas. Generalmente, un periodo de recuperación menor es más atractivo para los inversionistas ya que esa inversión recuperada podría volverse a invertir en un menor tiempo.

La relación costo-beneficio tiene como objetivo evaluar si el proyecto bajo estudio, genera recursos de forma más eficientes en relación a las otras alternativas (FAO y PNUD 2019). En este caso se obtuvo una relación igual, ya que únicamente considera los costos y beneficios generados por un determinado proyecto a través del tiempo, sin considerar la inversión, factor que diferencia a las alternativas evaluadas en el presente estudio.

Selección de Proveedor de Maquinaria

Analizando los aspectos técnicos de ambas propuestas, la empresa B presentó una alternativa más sólida que la empresa A. Esta solidez hace referencia a que se tomó en cuenta almacenamiento y control de materias primas, control e inspección del proceso y equipo adicional para el ensacado del producto final. Al contrastar los indicadores financieros obtenidos por ambas empresas, la B obtuvo valores más atractivos respecto a VAN, TIR y periodo de recuperación.

A diferencia de la empresa A, la empresa B no consideró los costos de instalación. Sin embargo, esta instalación podría representar un costo máximo aceptable de USD 90,320.00. La cantidad anterior representa los costos de maquinaria e implementos que la empresa A, a diferencia de la empresa B, no considero en la cotización (Anexo Q). También podría interpretarse que, si el proyecto es ejecutado por la empresa A, esa debiese ser la cantidad de dinero a invertir de forma extra para tener en cuenta todas las etapas de procesamiento que la empresa B incluyó en su propuesta.

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 muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5

Matriz de sensibilidad del VAN en USD.

Variación del costo	Variación del precio				
	90%	95%	100%	105%	110%
90%	18,935.72	207,233.85	397,250.40	586,503.21	775,916.30
95%	- 152,341.47	35,956.65	225,973.21	412,266.01	604,639.10
100%	- 324,703.57	- 136,405.45	53,611.11	242,863.92	432,277.00
105%	- 497,065.67	- 308,767.54	- 118,720.99	70,501.82	259,914.90
110%	- 668,342.87	- 480,044.74	- 290,028.19	- 100,775.38	88,637.71

El escenario menos favorable para el VAN se da al combinar un 110% de variación de los costos de producción y reducir el precio de venta a un 90%. En contraste, al reducir a un 90% los costos de producción e incrementar el precio de venta en 10%, se tiene el VAN más alto de toda la matriz. Sin embargo, incrementar los precios de venta no es lo ideal bajo el escenario que se tiene para el estudio de factibilidad.

Gómez Niño (2011) menciona que los costos de producción intervienen en toda la dinámica organizativa de la empresa y estos se incrementan cuando alguno de los insumos es limitante. Al reducir los costos de producción considerando el precio de venta original, el VAN se incrementa en 4.21 y 7.41 veces al reducir los costos un 5 y 10% correspondientemente. Lo anterior no debe malinterpretarse, ya que Porter (2015) dice que aunque se desee tener precios bajos ante la competencia, no debe descuidarse la calidad y otros aspectos que componen el producto o servicio. También menciona que la reducción de costos es decisiva en la fase inicial del producto, sin embargo, se pueden alcanzar a mejorar proporcionales decrecientes a medida del paso del tiempo.

Adicionalmente, el Convenio OPP-FCEyA (2013) menciona que un análisis de sensibilidad es una herramienta que permite analizar la vulnerabilidad del proyecto ante incertidumbres e identifica variables que tienen mayor relevancia para el modelo y rentabilidad. Como se pudo observar en las variables evaluadas, el costo de producción afecto en mayor medida el valor actual de los flujos de efectivo proyectados a cinco años de evaluación del proyecto, por su sensibilidad.

Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio se limitó únicamente al primer año de operación ya que es el punto de partida y el más difícil para la planta, porque debe competir con las empresas ya establecidas para obtener la cuota de mercado deseada. Puebla Maldonado (2016) menciona que el punto de equilibrio es una herramienta para determinar el nivel de producción que hará que se paguen los costos fijos y variables, en este caso, del procesamiento de alimento balanceado en pellet. El punto de equilibrio fue calculado en términos monetarios y cantidad a procesar, como se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6

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	9,979	225,628.60
Cerdos	3,283	71,742.29
Aves	1,133	26,664.01
Total	14,395	324,034.90

En el Cuadro 6 se puede observar que la mayor cantidad de alimento peletizado corresponde a la dieta de bovinos, seguido de cerdos y aves, ya que componen el 70, 22 y 8% correspondientemente. Helguera y Lanfranco (2006) mencionan que es necesario conocer el punto de equilibrio para cada producto, ya que contribuye en la toma de decisiones sobre incremento en la producción e incluso reducción o eliminación de algunos rubros.

En general, es necesario producir y comercializar 14,395 sacos con capacidades de 45.45 kg de alimento peletizado para cubrir los costos de operación durante el primer año de funcionamiento de la nueva línea.

Análisis de Ganancias

En el análisis de ganancias realizado en el Cuadro 7, se tomó en consideración la demanda proyectada para los cinco años de evaluación del proyecto. Se logró determinar que el procesamiento de alimento peletizado podría generar aproximadamente USD 35,488.06 más, que procesar la misma cantidad en alimento tipo harina, es decir, 32% más de rendimiento sin incluir inversión.

Cuadro 7

Análisis de ganancias de alimento balanceado en USD.

Rubro	Tipo harina	Tipo pellet
Ingresos	223,165.78	258,653.84
Costos de producción	112,578.40	112,578.40
Utilidades	110,587.38	146,075.44

Gitman y Joehnk (2009) mencionan que, para algunas personas, invertir va más allá de generar razones financieras y rendimientos de inversión, sino que también pueden hacerse con un fin ético, moral, ambiental y social. A pesar de que Zamorano es una entidad sin fines de lucro, este proyecto es rentable por sí mismo según las proyecciones. Además, aparte de que podría generar más ganancias que la forma convencional en que se procesa, adquirir nueva tecnología representa oportunidades no solo en formación de estudiantes en el aprender haciendo, sino también en investigación que puede ser aplicada a procesos, formulación de productos y nutrición animal, principalmente. Al adquirir esta tecnología, Zamorano estaría actualizando la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal para incrementar la competitividad y responder a nuevos requerimientos de alimentación animal por parte de productores agropecuarios de la región.

Conclusiones

Es factible la implementación de una línea de peletizado en la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal desde una perspectiva legal, de mercado y financiera. Desde un punto de vista técnico, es necesario incrementar la capacidad instalada en términos de energía, realizar ampliación vertical del área de producción y construcción del cuarto para caldera.

La propuesta más sólida y con indicadores financieros más atractivos la presento la empresa B, por lo cual, es la opción adecuada para la ejecución del proyecto.

El punto de equilibrio para el primer año de operación corresponde a 14,395 sacos de 45.45 kg de alimento balanceado en forma de pellet. Se obtuvo que el procesamiento y comercialización de alimento peletizado podría generar 32% más de ganancias comparado con alimento en harinas, sin considerar inversión.

Recomendaciones

Realizar cotizaciones de materias primas considerando volúmenes de producción de alimento peletizado y harinas de forma conjunta, esto para reducir los costos variables, obtener indicadores financieros más atractivos y precios más competitivos.

Al momento de realizar el proceso de licitación para la compra de la maquinaria, se recomienda establecer bases claras indicando los términos de compra para que las empresas incluyan la misma información, dentro de ella el costo de instalación.

Realizar la validación de las formulaciones de las dietas para el proceso de peletización antes de su procesamiento con volúmenes comerciales.

Por el crecimiento que el mercado ha tenido durante los últimos años, se debe considerar la adquisición de equipo para el proceso de extrusión de alimento para mascotas y especies comerciales de peces.

Referencias

- Benavides Callejas BR, Quiroga Arriaza JA. 2013. Implementación de la distribución en planta de la manufacturera de artículos de seguridad Kadis E.U [Tesis]. Bogotá, Colombia: Universidad Libre; [consultado el 19 de abr. de 2021]. <https://cutt.ly/3QU1rZB>.
- Cabascango Jácome MB, Naranjo Naranjo AV. 2011. Evaluación del avance urbano en el Valle del Yeguaré entre los años 2006 y 2010 [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; [consultado el 5 de sep. de 2020]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/448/1/IAD-2011-T006.pdf>.
- Castañeda Martínez JM, Macías Prieto AF. 2016. Guía metodológica para la elaboración de un estudio de factibilidad. Estudio de caso: fabricación y venta de barras de cereal [Monografía]. Bogotá, Colombia: Universidad distrital Francisco José de Caldas; [consultado el 28 de sep. de 2020]. <https://cutt.ly/6QESmjN>.
- Central America Data. 2018. Alimento para animales: negocio millonario en Centroamérica. México: [sin editorial]; [consultado el 4 de oct. de 2020]. https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Alimento_para_animales_Negocio_millonario_en_Centroamrica.
- Central America Data. 2019. Alimento para animales: Importación creció 10% en 2018. México: [sin editorial]; [consultado el 4 de oct. de 2020]. www.centralamericadata.com/es/article/home/Alimento_para_animales_Importacin_creci_10_en_2018.
- [CIAB] Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados. 2018. Situación actual de alimentos balanceados. Costa Rica: CIAB; [consultado el 22 de mar. de 2021]. <https://cutt.ly/iQESZFI>.
- Comité de Entorno Institucional y Legal, [CONAMIPYME] Consejo Nacional de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa. 2006. Manual de pasos para establecer y operar una empresa en Honduras. Honduras: Secretaría de Industria y Comercio; [consultado el 28 de sep. de 2020]. <https://cutt.ly/0QES8Dp>.
- Convenio OPP-FCEyA. 2013. Metodología General de Formulación y Evaluación Económica de Proyectos de Inversión Pública. [sin lugar]: Universidad de la República; [consultado el 15 de may. de 2021]. https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/documentos/2018-05/METODOLOGIAS-GENERAL-Rev1OPHR_18Feb2013.pdf.
- Covalada Triana N. 2012. Evaluación de la influencia en la calidad de alimento para pollo en engorde utilizando acondicionamiento con aplicación de vapor en varios puntos. Barranquilla, Colombia: [sin editorial]; [actualizado 2012].
- [CPM] California Pellet Mill. 2016. Cómo funciona una peletizadora. Estados Unidos de América: CPM Roskamp Champion; [consultado el 5 de may. de 2021]. <https://www.cpm.net/videos>.
- Durán Piovesan JJ. 2012. Estudio de Pre-factibilidad para elaborar alimento balanceado peletizado en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; [consultado el 4 de abr. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1264/1/AGI-2012-T013.pdf>.
- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2017. Guía para la formulación de proyectos de inversión del sector agropecuario bajo el enfoque de planificación estratégica y gestión por resultados. Ciudad de Panamá: [sin editorial]. ISBN: 978-92-5-130017-6; [consultado el 4 de abr. de 2021]. www.fao.org/3/i8097es/I8097ES.pdf.

- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, [PNUD] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2019. Guía de análisis costo-beneficio: Aplicación para medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en Uruguay. Montevideo, Uruguay: FAO; PNUD. ISBN: 978-92-5-131194-3; [consultado el 12 de mar. de 2021]. <http://www.fao.org/3/ca2795es/ca2795es.pdf>.
- Fernández E. 2013. Formulación de alimentos balanceados y mejoramiento genético en ganado lechero. Perú: Agrobanco; [consultado el 10 de sep. de 2020]. <https://cutt.ly/EQE7iiH>.
- Fortín MT. 2018. Plan de desarrollo y programa de inversiones: territorio de Yeguaré. Honduras: [sin editorial]. ISBN: 978-92-9248-791-1; [consultado el 22 de abr. de 2021]. <https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/7053/1/BVE18040213e.pdf>.
- Gambaudo S. 2014. Diseño, Implementación y Certificación de Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria en Planta de Alimentos Balanceados para la Nutrición Animal [Tesis]. Córdoba, Argentina: Universidad Católica de Córdoba; [consultado el 25 de mar. de 2021]. http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/664/1/TM_Gambaudo.pdf.
- Girón Milián EH. 2012. La tasa interna de retorno y el valor actual neto como herramienta de evaluación financiera, en proyectos para plantaciones de madera Teca [Tesis]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala; [consultado el 28 de sep. de 2020]. http://www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_4056.pdf.
- Gitman LJ, Joehnk M. 2009. Fundamentos de inversiones. 10ª ed. México: Pearson Educación. ISBN: 978-970-26-1514-9; [consultado el 12 de may. de 2021]. <https://www.uv.mx/personal/clelanda/files/2016/03/Gitman-y-Joehnk-2009-Fundamentos-de-inversiones.pdf>.
- Gómez Niño O. 2011. Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista Escuela de Administración de Negocios*; [consultado el 13 de may. de 2021]. (70):167–180. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20620709014.pdf>.
- Helguera L, Lanfranco B. 2006. Análisis del punto de equilibrio empresarial. *Revista del Plan Agropecuario*; [consultado el 14 de may. de 2021]. (117):50–55. <https://cutt.ly/JQU2q4v>.
- Kotler P, Armstrong G. 2012. Marketing. 14ª ed. México: Pearson Educación. 1 online resource (723). ISBN: 978-607-32-1420-9; [consultado el 2 de mar. de 2021]. https://claudiobasile.files.wordpress.com/2012/02/marketing_kotler-armstrong.pdf.
- Mete MR. 2014. Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramienta para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. *Fides et ratio*; [consultado el 12 de mar. de 2021]. 7:67–85. http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v7n7/v7n7_a06.pdf.
- Miller TG. 2012. Influencia del peletizado. Iowa, Estados Unidos: Iowa State University; [actualizado 2012; consultado el 28 de ago. de 2020]. <https://www.ipic.iastate.edu/sfe/factsheets/IPIC25eSp.pdf>.
- Moreno Brieva FJ. 2013. La TIR, una herramienta de cuidado. Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas; [actualizado 2019; consultado el 8 de may. de 2021]. <https://cutt.ly/2QE7fAU>.
- Paulino Paniagua JA. 2013. Peletización y calidad del pellet. República Dominicana: ENGORMIX; [consultado el 28 de abr. de 2021]. https://www.adiveter.com/ftp_public/A3100114.pdf.

- Porter ME. 2015. Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. 2ª ed. México: Grupo Editorial Patria. ISBN: 0-02-925360-8; [consultado el 12 de may. de 2021]. <https://cutt.ly/OQUODRA>.
- Puebla Maldonado A. 2016. ¿Es compatible el punto de equilibrio económico de la empresa con el equilibrio del mercado? *Strategos*; [consultado el 12 de may. de 2021]. 8(16):49–57. <https://cutt.ly/QQE7Ux6>.
- Rodriguez Mendoza KJ. 2021. Capacidad de potencia eléctrica instala en planta de alimentos balanceados Zamorano [Correo electrónico]. Francisco Morazán, Honduras: [sin editorial]. 11 de may. de 2021; [actualizado el 11 de may. de 2021].
- Ruiz B. 2013. Los desafíos de la industria hondureña de alimentos balanceados. *Industria Avícola*; [consultado el 4 de oct. de 2020]. <https://www.industriaavicola.net/mercados-y-negocios/los-desafios-de-la-industria-hondurena-de-alimentos-balanceados/>.
- Sapag Chain N. 2011. Proyectos de inversión, formulación y evaluación. 2ª ed. Chile: Pearson Educación. ISBN: 978-956-343-106-3; [consultado el 9 de abr. de 2021]. http://daltonorellana.info/wp-content/uploads/sites/436/2014/08/Proyectos_de_Inversion_Nassir_Sapag_Chain_2Edic.pdf.
- [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria. 2020. Procedimientos de Registro Especial de Establecimientos, Medicamentos Veterinarios, Productos Afines y Productos utilizados en Alimentación Animal. Honduras: [sin editorial]; [consultado el 25 de abr. de 2021]. <https://cutt.ly/WQE6AIh>.
- Simisterra Quiñonez EP, Rosa Monserrate RA, Suárez López SC. 2018. La viabilidad de un proyecto, el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). *Pro-sciences: revista de producción, ciencias e investigación*; [consultado el 15 de feb. de 2021]. 2(17):9–15. <http://www.journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/165/214>.
- Solís F. 2016. Importancia del tamaño de partículas en avicultura. Argentina: Sitio Argentino de Producción Animal; [consultado el 14 de may. de 2021]. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/154-Importancia_tamano_particulas.pdf.
- Stark CR. 2012. Feed processing to maximize feed efficiency. En: Patience JF, editor. *Feed processing to maximize feed efficiency*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers. p. 131–151.
- Tona GO. 2018. Current and Future Improvements in Livestock Nutrition and Feed Resources. En: Yucel B, editor. *Animal Husbandry and Nutrition*. Nigeria: IntechOpen.

Anexos

Anexo A

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

Empresa	Marca	Portafolio	Precio	Valor agregado	Posicionamiento	Zonas	Tamaño
Granel S.A. de C.V.	Aliansa	Aves: Vitapostura pre-inicio y Vitapostura inicio Bovinos: Vitalechero inicio Cerdos: Econocerdo, Vitacerdo, Vitacerdo 2 y Vitacerdo 4, Equinos: Sangre Real Breeding y Sangre Real Sport. Peces: Fontana 38 Conejo: Vitaconejo	USD 20.70	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.	Cuenta con distribuidores mayoristas en los cuatro puntos cardinales del país.	Empresa centroamericana con operaciones en Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica.
Cargill de Honduras S. de R.L.	Alcon	Aves: Pollita, Inicio Broiler y Gallos Bovinos: Maxileche Cerdos: Bio Crecimiento Equinos Peces y camarón Conejo: Cunimax	USD 20.40	Las operaciones de la empresa están enfocadas a la sostenibilidad ambiental, utilización de ingredientes saludables y formulaciones actualizadas de acuerdo con la dinámica del mercado.	Es una de las marcas líder en nutricional 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, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. En Honduras cuenta con más de 2300 empleados.

Empresa	Marca	Portafolio	Precio	Valor agregado	Posicionamiento	Zonas	Tamaño
Alimento S. de R.L.	Alimento	Alimento en harinas para caballos, cerdos, aves y vacas.	USD 21.01	Comercializan y brindan asesoría en la utilización de productos veterinarios.	Marca con más de 20 años de experiencia en la elaboración y comercialización de alimento animal.	La planta de producción se ubica en el km 16 carretera hacia el sur de Tegucigalpa. Cuenta con tres distribuidoras, ubicadas en Comayagüela, aldea Villa Vieja y Danlí.	Empresa nacional, cuenta con 34 colaboradores.
ARSAGRO	ARSAGRO	Alimentación animal para aves, cerdos y ganado lechero.	Sin datos	La asociación cuenta con servicios financieros tal como: cuentas de ahorro, capitalizaciones y crédito.	Es una empresa nueva en el ámbito de procesamiento de alimento balanceado	Danlí, El Paraíso.	Empresa nacional en nicho específico

Anexo B

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

Agropecuaria	Lugar	Pellet/harina	Marca	Desempeño proveedor	Precio harina HNL	Precio pellet HNL	Dist. Anterior	Interés en distribuir
Agro ferretería Ojo de agua	Ojo de agua	Ambos	Aliansa	Aceptable	400	500	No	No
Agropecuaria Portillo	Cantarranas	Ambos	Aliansa	Aceptable	545	560	No	Si
Casa Agrícola	Cantarranas	Harina	Alimentos S.A.	Aceptable	505	-	No	Si
Agro servicios La Villa	Villa de San Francisco	Ambos	Cargill, Aliansa y Alimentos S.A.	Aceptable	480	490	No	Si
Agro comercial la Bendición	Villa de San Francisco	Ambos	Cargill y Alimentos S.A.	Podría mejorar	505	520	No	Si
Alimentos y más	San Antonio de Oriente	Ambos	Cargill y Aliansa	Aceptable	470	490	Si	Si
Agropecuaria Raudales	Yuscarán, El Paraíso	Ambos	Cargill y Aliansa	Aceptable	400	440	Si	Si
AGAZA	San Antonio de Oriente	Ambos	Cargill	Podría mejorar	440	460	Si	Si

Anexo 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)
<i>Interna</i>	
Vaquillas	4,267
Terneros I	914
Vaca alta producción	25,300
Cerdo crecimiento	4,553
Cerdo engorde	6,035
Tilapia pre-engorde	90
Tilapia engorde	36
<i>Externa</i>	
Bovino lechero	17040
Bovino de carne	9120
Bovino doble propósito	1980
Pollo de engorde	4560
Gallina de postura	4800
Cerdos	7500
Peces	1740
Equino	2100
Conejo	300
Total	90,335

Anexo D

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

Agropecuaria	Especie									Total
	Bovino lechero	Bovino de carne	B. doble propósito	Pollo de engorde	Gallina de postura	Porcino	Peces	Equino	Conejo	
Agro ferretería Ojo de agua										2,800
Agropecuaria Portillo	30				20	75	10	5	5	145
Casa Agrícola	15		15	10	10	50	15			115
Agro servicios La Villa	50	10		60	60	100		10	10	300
Agro comercial la Bendición	500	200	150	150	150	250	40	150		1,590
Alimentos y más	450	450		100	100	50	50	10		1,210
Agropecuaria Raudales	175	100		60	60	100	30		10	535
AGAZA	200									200
Total	1,420	760	165	380	400	625	145	175	25	6,895

Anexo E

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

Dieta	Año				
	1	2	3	4	5
Vaquillas	2,134	2,240	2,352	2,470	2,593
Terneros I	457	480	504	529	555
Vaca alta producción	12,650	13,283	13,947	14,644	15,376
Cerdo crecimiento	2,277	2,390	2,510	2,635	2,767
Cerdo engorde	3,018	3,168	3,327	3,493	3,668
Total	20,535	21,561	22,639	23,771	24,960

Anexo F

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

Dieta	Año				
	1	2	3	4	5
Bovino lechero	5,112	7,157	9,393	11,836	14,499
Bovino de carne	2,736	3,830	5,027	6,335	7,760
Bovino doble propósito	594	832	1,091	1,375	1,685
Gallina de postura	1,368	1,915	2,514	3,167	3,880
Pollo de engorde	1,440	2,016	2,646	3,334	4,084
Cerdos	2,250	3,150	4,134	5,209	6,381
Total	13,500	18,900	24,806	31,256	38,288

Anexo G

Costos de producción de alimento balanceado en USD.

Formulación	Costos variables	Costo fijos	Costo total AB harina	Costo total AB pellet
<i>Bovinos</i>				
Alta producción	18.74	0.47	19.21	20.21
Post parto	20.00	0.50	20.50	21.50
Vaca pronta	24.69	0.62	25.31	26.31
Terneros pre-inicio	21.65	0.54	22.19	23.19
Terneros inicio	19.85	0.50	20.35	21.35
Terneros crecimiento	18.21	0.46	18.66	19.66
Vaquillas desarrollo	17.10	0.43	17.53	18.53
Promedio	20.04	0.50	20.54	21.54
<i>Cerdos</i>				
Crecimiento	23.06	0.58	23.64	24.64
Desarrollo	17.13	0.43	17.56	18.56
Engorde Magro	21.82	0.55	22.37	23.37
Gestación	16.80	0.42	17.22	18.22
Lactancia	17.82	0.45	18.27	19.27
Promedio	19.33	0.48	19.81	20.81
<i>Aves</i>				
Ponedoras	20.90	0.52	21.42	22.42

Anexo H

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

Agropecuaria	Productos de calidad	Razón	
		Confianza en la marca	Cercanía
Agro ferretería Ojo de agua			
Agropecuaria Portillo	X		
Casa Agrícola	X		
Agro servicios La Villa	X	X	
Agro comercial la Bendición	X	X	X
Alimentos y más	X		
Agropecuaria Raudales		X	
AGAZA		X	X

Anexo I

Potencia eléctrica adicional que representa la implementación de la línea de peletizado.

Maquinaria	Potencia en kW
Tornillo dosificador	1.12
Pre-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
Total	48.84

Anexo J

Costos pre-operativos para acondicionamiento de la planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal en Zamorano.

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario (USD)	Precio total (USD)
Transformador trifásico 60 kW	1.00	Transformador	5,353.11	5,353.11
Instalación de transformador	2.00	Jornada	25.00	50.00
Herramienta menor	1.00	Herramienta	108.06	108.06
Acondicionamiento área de producción	9.00	m2	1,000.00	9,000.00
Construcción cuarto de caldera	6.25	m2	1,000.00	6,250.00
Total				20,761.17

Anexo K

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

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Salarios y beneficios	Pagos	3	5,838.50	17,515.50
Servicios	Servicios	1	2,326.00	2,326.00
Materiales y útiles de oficina	Material	1	392.00	392.00
Material de aseo	Material	1	620.00	620.00
Suministros de planta	Suministros	1	773.00	773.00
Registro sanitario	Registro	3	125.00	375.00
Licencia sanitaria	Licencia	1	42.00	42.00
Renovación y mantenimiento de marca	Renovación	1	56.18	56.18
Código de barras	Código	3	104.00	312.00
Permiso de operación	Permiso	1	104.00	104.00
Total costos fijos				22,515.68

Anexo L

Costos variables en USD para la producción de alimento balanceado peletizado en Zamorano.

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Alimento bovinos	Sacos de 45.45 kg	23,683	19.74	467,492.55
Alimento cerdos	Sacos de 45.45 kg	7,544	22.82	172,154.08
Alimento aves	Sacos de 45.45 kg	2,808	21.90	61,495.20
Energía	Energía	1	16,476.00	16,476.00
Combustible	Combustible	1	5,581.00	5,581.00
Total costos variables				723,198.83

Anexo M

Flujo de efectivo para la empresa A en USD.

Rubro	Año				
	1	2	3	4	5
Ingresos					
Ventas	766,398	946,717	1,194,438	1,389,464	1,658,813
Total ingresos	766,398	946,717	1,194,438	1,389,464	1,658,813
Egresos					
Costos variables	730,067	901,836	1,095,918	1,227,933	1,412,000
Costos fijos	22,516	22,453	23,311	24,202	25,127
Depreciación	22,133	22,133	22,133	22,133	22,133
Amortización					
Total de egresos	774,716	946,422	1,141,362	1,274,268	1,459,260
Utilidades antes de impuestos	- 8,317	295	53,076	115,196	199,553
Impuesto sobre la renta	-	-	-	-	-
Utilidad neta	- 8,317	295	53,076	115,196	199,553
Acumulado	- 8,317	- 8,022	45,053	160,250	359,803

Anexo N

Flujo de efectivo para la propuesta de la empresa B en USD.

Rubro	Año				
	1	2	3	4	5
Ingresos					
Ventas	766,398	946,717	1,194,438	1,389,464	1,658,813
Total ingresos	766,398	946,717	1,194,438	1,389,464	1,658,813
Egresos					
Costos variables	730,067	901,836	1,095,918	1,227,933	1,412,000
Costos fijos	22,516	22,453	23,311	24,202	25,127
Depreciación	21,114	21,114	21,114	21,114	21,114
Amortización					
Total de egresos	773,697	945,403	1,140,343	1,273,249	1,458,241
Utilidades antes de impuestos	- 7,299	1,314	54,095	116,215	200,572
Impuesto sobre la renta	-	-	-	-	-
Utilidad neta	- 7,299	1,314	54,095	116,215	200,572
Acumulado	- 7,299	- 5,985	48,110	164,325	364,897

Anexo O

Estado de resultados obtenido en la evaluación de la empresa A en USD.

Descripción	Año					
	0	1	2	3	4	5
Inversión fija	- 221,328					
Capital de trabajo	- 67,884					67,884
Costos pre-operativos	- 20,761					
Venta de activos						110,664
Utilidad neta		- 8,317	295	53,076	115,196	199,553
Depreciaciones		22,133	22,133	22,133	22,133	22,133
Flujo neto	- 309,973	13,815	22,428	75,208	137,329	400,234
Flujo neto acumulado	- 309,973	-296,158	-273,730	-198,521	- 61,192	339,041

Anexo P

Estado de resultados obtenido en la evaluación de la empresa B en USD.

Descripción	Año										
	0	1	2	3	4	5					
Inversión fija	-	211,139									
Capital de trabajo	-	67,884					67,884				
Costos pre-operativos	-	20,761									
Venta de activos							105,570				
Utilidad neta		-	7,299	1,314	54,095	116,215	200,572				
Depreciaciones			21,114	21,114	21,114	21,114	21,114				
Flujo neto	-	299,784	13,815	22,428	75,208	137,329	395,139				
Flujo neto acumulado	-	299,784	-	285,969	-	263,541	-	188,332	-	51,003	344,136

Anexo Q

Diferencias en maquinaria y equipo de las propuestas presentadas.

Descripción	Precio USD
Silo con capacidad de 5 m3	6,060.00
Silo con capacidad de 15 m3	7,590.00
Panel de control de peletizadora	7,140.00
Elevador de cangilones	7,830.00
Estructuras de sustentación e inspección	12,760.00
Bandeja vibratoria	4,000.00
Máquina de coser con estera	16,480.00
Ensayadora automática mecánica	17,660.00
Sensores de nivel capacitivo	800.00
Panel eléctrico para motores	10,000.00
Total	90,320.00

Nota: la maquinaria y equipo descrita en el anexo Q, fue incluida por la empresa B como diferencia ante la empresa A.