



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA

**“DISEÑO DE UNA PLANTA DE ALIMENTOS BALANCEADOS
PARA BOVINOS Y PORCINOS EN EL CANTÓN ALAUSI”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

AUTOR: SEGUNDO BERNABE GUAMAN ANASICHA

DIRECTOR: Ing. CRISTIAN GERMAN SANTIANA ESPÍN, MSc.

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, Segundo Bernabé Guamán Anasicha

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, SEGUNDO BERNABE GUAMAN ANASICHA, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 20 de julio de 2024

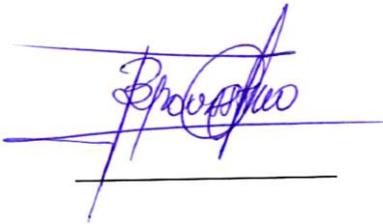


Segundo Bernabé Guamán Anasicha

CI: 0605380252

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, “**DISEÑO DE UNA PLANTA DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA BOVINOS Y PORCINOS EN EL CANTÓN ALAUSI**”, realizado por el señor: **SEGUNDO BERNABÉ GUAMAN ANASICHA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Byron Fernando Castillo Parra, MSc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2024-06-20
Ing. Cristian German Santiana Espín, MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-06-20
Ing. Darío Javier Baño Ayala, PhD. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-06-20

DEDICATORIA

A Dios por darme vida, salud, inteligencia, sabiduría, conocimiento y por estar siempre conmigo, guiándome en mi camino y llevándome a este momento tan importante en mi formación profesional.

A mis padres que son la inspiración de mi vida y su amor, trabajo y sacrificio diario a lo largo de los años que puedo estar aquí y convertirme en quien soy hoy

A mi familia, especialmente a mis hermanos, que han estado conmigo celebrando mis logros y por su apoyo moral durante esta etapa de mi vida.

A mis amigos que me han apoyado y han hecho que este trabajo se ejecute con éxito, en especial, a los que me abrieron las puertas y compartieron momentos lindos y de conocimientos.

Bernabé

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud eterna primero a Dios, quien con su amor y bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia, por ende, mi corazón se desborda de agradecimiento a Dios cada vez que puedo estar con ellos.

Mi agradecimiento profundo a la Facultad de Ciencias Pecuarias, a la carrera de Agroindustria y todos mis docentes quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente, agradezco especialmente al Ing. Cristian Santiana, como director y al Ing. Darío Baño, como asesor, quienes me ayudaron sin dudar y me brindaron todo el apoyo y conocimiento en el tema para realizar esta investigación.

Bernabé

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLA	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
RESUMEN.....	xviii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos.....	3

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	5
2.1. Alimentos Balanceados.....	5
2.1.1. <i>Tipos de Balanceados</i>	5
2.1.1.1. <i>Balanceado Extruido</i>	5
2.1.1.2. <i>Balanceado Harinoso</i>	5
2.1.1.3. <i>Balanceado Peletizado</i>	6
2.2. Formulación de alimentos balanceados	7
2.2.1. <i>Principios para la formulación de dietas</i>	7
2.2.2. <i>Formulaciones para bovinos y porcinos</i>	8
2.3. Diseño de Diagramas De Procesos.....	10
2.3.1. <i>Los principales elementos de un diagrama de procesos</i>	10
2.4. Localización De La Planta	11

2.4.1.	<i>Componentes del estudio de localización</i>	11
2.4.2.	<i>Métodos de localización de plantas</i>	12
2.4.2.1.	<i>Método de Asignación de Puntos</i>	12
2.4.2.2.	<i>Método de Brown Gibson</i>	13
2.5.	Distribución de planta	14
2.5.1.	<i>Beneficios de una buena distribución</i>	15
2.5.2.	<i>Metodología de distribución de planta</i>	16
2.5.2.1.	<i>Método SLP</i>	16
2.6.	Simulación De La Planta	17
2.6.1.	<i>Simulación</i>	17
2.6.2.	<i>Flexsim</i>	17
2.7.	Análisis Económico – Financiero	18
2.7.1.	<i>Activos Fijos</i>	18
2.7.1.1.	<i>Características de activos fijos</i>	18
2.7.1.2.	<i>Tipos de activos fijos</i>	18
2.7.2.	<i>Estados Financieros</i>	20
2.7.2.1.	<i>Balance de situación inicial</i>	21
2.7.2.2.	<i>Estado de Resultados</i>	21
2.7.2.3.	<i>Estado de Flujos de efectivo</i>	21
2.7.3.	<i>Evaluación Financiera</i>	21
2.7.3.1.	<i>Tasa Interna de Retorno</i>	21
2.7.3.2.	<i>Valor Actual Neto</i>	22
2.7.3.3.	<i>Relación beneficio costo</i>	23

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	24
3.1.	Equipos	24
3.2.	Materiales	24
3.3.	Software	24
3.4.	Métodos	24

3.4.1.	<i>Experimental descriptivo</i>	24
3.4.2.	<i>Población</i>	24
3.4.3.	<i>Muestra</i>	25
3.5.	Fuentes y técnicas para la recolección de datos	25
3.5.1.	<i>Fuente de información primaria</i>	25
3.5.2.	<i>Técnicas de recolección de datos</i>	26
3.6.	Procesamiento y análisis de datos	26
3.7.	Nivel o tipo de investigación	26
3.7.1.	<i>Nivel exploratorio</i>	26
3.7.2.	<i>Nivel descriptivo</i>	26
3.8.	Procedimiento general del trabajo experimental	26
3.9.	Desarrollo de la investigación	27
3.9.1.	<i>Estudio de mercado</i>	27
3.9.2.	<i>Diseño de diagramas</i>	28
3.9.3.	<i>Localización de la planta</i>	28
3.9.3.1.	<i>Método de Brown Gibson</i>	28
3.9.4.	<i>Distribución de la planta</i>	28
3.9.4.1.	<i>Metodología SLP</i>	28
3.9.5.	<i>Simulación de la planta</i>	29
3.9.6.	<i>Análisis económico-financiero</i>	29

CAPÍTULO IV

4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	31
4.1.	Estudio de la encuesta	31
4.1.1.	<i>Genero</i>	31
4.1.2.	<i>¿Usted cuántas cabezas de ganado bovino posee?</i>	32
4.1.3.	<i>¿Usted cuántas cabezas de ganado porcino posee?</i>	32
4.1.4.	<i>¿Compra usted productos balanceados para su ganado bovino?</i>	33
4.1.5.	<i>¿Compra usted productos balanceados para su ganado porcino?</i>	34
4.1.6.	<i>¿Con que frecuencia compra usted balanceado para sus animales?</i>	35

4.1.7.	<i>¿Cuántos sacos de balanceado compra periódicamente?.....</i>	35
4.1.8.	<i>¿En qué tipo de envase le gustaría adquirir los productos de alimentos balanceados?</i>	36
4.1.9.	<i>¿Usted qué tipo de alimentos balanceados compra o compraría?.....</i>	37
4.1.10.	<i>¿Cuál de las siguientes características considera usted antes de comprar un quintal de balanceado?</i>	38
4.1.11.	<i>¿Conoce usted los beneficios que tiene para sus ganados bovinos y porcinos el alimento balanceado?</i>	38
4.1.12.	<i>¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un saco de 50 kg de balanceado?</i>	39
4.1.13.	<i>¿En qué lugares compra usted actualmente el balanceado para sus ganados bovinos o porcinos?</i>	40
4.1.14.	<i>¿Qué marca de alimentos balanceados compra usted con más frecuencia?</i>	41
4.1.15.	<i>¿Qué medios de comunicación utiliza usted para conocer acerca de promociones y ofertas en productos balanceados?.....</i>	42
4.2.	Estudio de mercado	42
4.2.1.	<i>Oferta y Demanda</i>	42
4.2.1.1.	<i>Oferta Histórica</i>	42
4.2.1.2.	<i>Oferta futura.....</i>	43
4.2.1.3.	<i>Demanda futura.....</i>	44
4.2.1.1.	<i>Demanda insatisfecha</i>	45
4.3.	Diseño de diagramas de proceso.....	48
4.3.1.	<i>Diagrama de bloques.....</i>	48
4.3.2.	<i>Diagramas PFD</i>	49
4.3.3.	<i>Diagrama PI&D.....</i>	50
4.3.4.	<i>Flujograma de la planta.....</i>	51
4.3.5.	<i>Diagrama de operaciones de la planta</i>	52
4.3.6.	<i>Balance de masa.....</i>	53
4.3.6.1.	<i>Capacidad de producción de la planta</i>	53
4.3.6.2.	<i>Balance de masa por especies</i>	53
4.3.6.3.	<i>Maquinarias y Equipo</i>	55
4.3.6.4.	<i>Capacidad de maquinaria y equipos de la planta</i>	56

4.4.	Localización de la planta.....	57
4.5.	Distribución de la planta.....	59
4.5.1.1.	<i>Dimensionamiento de planta (Método de Guerchet)</i>	59
4.5.1.1.	<i>Método SLP (Systematic Layout Planning)</i>	60
4.6.	Simulación de la planta.....	63
4.6.1.	<i>Simulación</i>	63
4.6.2.	<i>Determinación de dashboards de los elementos de producción</i>	64
4.6.2.1.	<i>Dashboards de operarios</i>	64
4.6.2.2.	<i>Dashboards de procesadores</i>	65
4.6.2.3.	<i>Dashboards de tanques de almacenamiento de melaza y aditivos</i>	65
4.7.	Análisis económico-financiero.....	66
4.7.1.	<i>Producción de Materia prima</i>	66
4.7.2.	<i>Producción de aditivos</i>	67
4.7.3.	<i>Producción de producto terminado</i>	68
4.7.4.	<i>Precio de venta del producto terminado</i>	69
4.7.5.	<i>Plan masa</i>	70
4.7.6.	<i>Costo maquinaria y equipos</i>	70
4.7.7.	<i>Otros activos</i>	72
4.7.1.	<i>Rol de pagos</i>	74
4.7.1.	<i>Costos indirectos de producción</i>	75
4.7.2.	<i>Costos de producción</i>	76
4.7.3.	<i>Gastos administrativos</i>	76
4.7.4.	<i>Gastos de ventas</i>	78
4.7.5.	<i>Gastos financieros</i>	79
4.7.6.	<i>Capital de inversión</i>	80
4.7.7.	<i>Inversión</i>	80
4.7.1.	<i>Estado de situación inicial</i>	82
4.7.2.	<i>Estado de resultados</i>	82
4.7.3.	<i>Estado de resultados proyectados</i>	83
4.7.1.	<i>Valor actual neto</i>	85

4.7.2.	<i>Tasa interna de retorno</i>	86
4.7.3.	<i>Relación beneficio/costo</i>	87

CAPITULO V

CONCLUSIONES	89
RECOMENDACIONES	90
GLOSARIO	91
BIBLIOGRAFÍA	92
ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1-2: Fórmula para ganado lechero	8
Tabla 2-2: Formula para cerdos en crecimiento y finalización (castrados)	9
Tabla 3-2: Formula para la etapa de ceba o engorde (cerdos)	9
Tabla 4-4: Genero	31
Tabla 5-4: Número de cabezas de ganado bovino	32
Tabla 6-4: Cantidad de cabezas de ganado porcino	33
Tabla 7-4: Compra de balanceado para ganado bovino	33
Tabla 8-4: Compra de balanceado para ganado porcino	34
Tabla 9-4: Frecuencia con que compra balanceado	35
Tabla 10-4: Cantidad de sacos que compra.....	36
Tabla 11-4: Envases en que adquiere balanceado.....	36
Tabla 12-4: Tipo de balanceado que compra	37
Tabla 13-4: Características que se considera antes de comprar	38
Tabla 14-4: Conocimiento de beneficios del balanceados para ganado bovino y porcino	39
Tabla 15-4: Disponibilidad de pago.....	39
Tabla 16-4: Lugares donde compra balanceado.....	40
Tabla 17-4: Marca de balanceado que compra	41
Tabla 18-4: Medios de información más utilizada.....	42
Tabla 19-4: Datos históricos de la producción de alimentos balanceados	43
Tabla 20-4: Datos proyectados de la producción de alimentos balanceados	43
Tabla 21-4: Demanda futura	44
Tabla 22-4: Demanda de la encuesta	45
Tabla 23-4: Demanda insatisfecha de la producción de alimentos balanceados.....	46
Tabla 24-4: Demanda insatisfecha por especie.....	46
Tabla 25-4: Capacidad diaria de las líneas de producción de la planta.....	53
Tabla 26-4: Balance de masa de la línea de bovinos	53
Tabla 27-4: Balance de masa de la línea de porcinos	54
Tabla 28-4: Maquinarias y Equipos de la producción de la planta de balanceados.....	55
Tabla 29-4: Capacidad de maquinaria y equipos de la planta.....	56
Tabla 30-4: Costos fijos de los pueblos	57
Tabla 31-4: Cálculo de factor objetivo	57
Tabla 32-4: Factor subjetivo	57
Tabla 33-4: Cálculo de factor subjetivo	58
Tabla 34-4: Dimensionamiento de la planta-Método de Guerchet	59

Tabla 35-4: Producción de las dos líneas de producción de la planta.....	60
Tabla 36-4: Flujo de materiales de las dos líneas de producción.....	60
Tabla 37-4: Intervalo de clase.....	60
Tabla 38-4: Relación de actividades	61
Tabla 39-4: Evolución de producción de materia prima.....	66
Tabla 40-4: Precios por Kg de cada materia prima.....	67
Tabla 41-4: Evolución de producción de aditivos.....	67
Tabla 42-4: Precios por Kg de cada uno de los aditivos	68
Tabla 43-4: Costo de materias primas y aditivos	68
Tabla 44-4: Evolución de la producción de producto terminado	69
Tabla 45-4: Plan masa de la planta	70
Tabla 46-4: Costo de maquinarias y equipos	71
Tabla 47-4: Costo otros activos	72
Tabla 48-4: Rol de pagos de la planta.....	74
Tabla 49-4: Costos indirectos de producción de la planta	75
Tabla 50-4: Costos producción de la planta.....	76
Tabla 51-4: Gastos administrativos de la planta	76
Tabla 52-4: Gastos de ventas de la planta.....	78
Tabla 53-4: Calculo de gastos financieros	79
Tabla 54-4: Formula de gastos financieros	79
Tabla 55-4: Gastos financieros de la planta.....	79
Tabla 56-4: Capital de inversión de la planta.....	80
Tabla 57-4: Inversión total del diseño de la planta	81
Tabla 58-4: Estado de situación inicial de la planta.....	82
Tabla 59-4: Estado de resultados del diseño de planta	82
Tabla 60-4: Estado de resultados proyectados del diseño de planta	83
Tabla 61-4: Valor actual neto del diseño de planta.....	85
Tabla 62-4: Tasa interna de retorno de diseño de la planta.....	86
Tabla 63-4: Relación beneficio costo de la planta	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2. Balanceado extruido	5
Figura 3-2. Balanceado peletizado.....	6
Figura 4-2. Fórmula para bovino engorde de 400 kg con un consumo diario de 12 kg a un costo total de USD 3.25	8
Figura 5-2. Elementos de diagramas de procesos	11
Figura 6-2. Localización de la planta.....	11
Figura 7-2. Métodos de localización de plantas.....	12
Figura 8-2. Distribución de planta	14
Figura 9-2. Beneficios de distribución de planta	15
Figura 10-2. Método SLP	16
Figura 11-2. Flexsim.....	17
Figura 12-2. Activos fijos tangibles.....	19
Figura 13-2. Activos fijos intangibles.....	20
Figura 15-3. Procedimiento del trabajo experimental.....	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4: Distribución de las personas encuestadas de acuerdo al sexo	31
Gráfico 2-4: Número de cabezas de ganado bovino	32
Gráfico 3-4: Cantidad de cabezas de ganado porcino	33
Gráfico 4-4: Compra de balanceado para ganado bovino	34
Gráfico 5-4: Compra de balanceado para ganado porcino	34
Gráfico 6-4: Frecuencia con que compra balanceado	35
Gráfico 7-4: Cantidad de sacos que compra	36
Gráfico 8-4: Envases en que adquiere balanceado.....	37
Gráfico 9-4: Tipo de balanceado que compra.....	37
Gráfico 10-4: Características que se considera antes de comprar	38
Gráfico 11-4: Conocimiento de beneficios del balanceados para ganado bovino y porcino	39
Gráfico 12-4: Disponibilidad de pago.....	40
Gráfico 13-4: Lugares donde compra balanceado	41
Gráfico 14-4: Marca de balanceado que compra	41
Gráfico 15-4: Medios de información más utilizada.....	42
Gráfico 16-4: Producción de alimento balanceado proyectada para la ciudad de Alausí	44
Gráfico 16-4: Diagrama de bloques de la planta de producción de alimento balanceado	48
Gráfico 17-4: Diagrama de PFD de la planta de producción de alimento balanceado	49
Gráfico 18-4: Diagrama PI&D de la planta de producción de alimento balanceado	50
Gráfico 19-4: Flujograma de la planta de producción de alimento balanceado	51
Gráfico 20-4: Diagrama de operaciones de la planta de producción de alimento balanceado... ..	52
Gráfico 21-4: Diagrama de relaciones	61
Gráfico 22-4: Producción inicial de la planta	62
Gráfico 24-4: Posición de los elementos de producción.....	63
Gráfico 25-4: Simulación de la planta de producción.....	64
Gráfico 26-4: Desempeño de operarios	64
Gráfico 27-4: Dashboards de maquinarias de la planta	65
Gráfico 28-4: Dashboards de los tanques de melaza y aditivos	65
Gráfico 29-4: Plan masa de la planta	70

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: POBLACIÓN Y TASA DE CRECIMIENTO	95
ANEXO B: ENCUESTA PARA EL ESTUDIO DEL MERCADO	96
ANEXO C: BALANCE DE MASA PARA GANADO BOVINO	98
ANEXO D: BALANCE DE MASA PARA GANADO PORCINO	99

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar una planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos en el cantón Alausí. La investigación fue desarrollada en 4 fases: la primera el estudio de mercado a los ganaderos del sector y sus alrededores aplicando encuestas a 371 personas de género masculino y femenino mediante correo electrónico y entrevistas, obteniendo así una demanda insatisfecha de 3221 kg, la segunda fase se constituye de diagramas ingenieriles como son: Bloques, PFD, PI&D, Flujograma y de operaciones. Las cuales están conformadas por nueve etapas iniciando desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado. Además, se realizó un balance de masa la misma tuvo una entrada y salida total de 3321.43 kg/h con maíz 63. % soya 13.5%, afrecho de trigo 15%, aceite de palma 2%, melaza 4%, lisina 0.5%, Prox Mineral 1%, antimicótico 0.75%, y vitaminas 0.25%. La tercera fase está distribuida en proceso de localización y distribución de la planta, para ello se aplicó método de Brown Gibson y SLP respectivamente. La cuarta fase está constituida por el análisis económico-financiero en la que se obtuvo un valor actual neto (VAN) de \$ 130,463.67, una tasa interna de retorno (TIR) de 21.44 % y una relación Beneficio Costo (R, B/C) de 1,03, demostrando la viabilidad del diseño. Se concluye que en el cantón Alausí el lugar idóneo para el diseño de la planta procesadora de alimentos balanceados para bovinos y porcinos, es la comunidad de pueblo viejo, proporcionando los valores y factores más apropiados en cuanto a costos, materia prima, transporte, clima, mercado, entre otros. Se recomienda implementar con el tiempo el presente diseño de la planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos, la misma que beneficia a los ganaderos del cantón y sus alrededores con una alteración significativa en el sector.

Palabras clave: <DISEÑO DE PLANTA>, <ESTUDIO DE MERCADO>, <ALAUÍS (CANTÓN)>, <LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN>, <PRODUCCIÓN>, <DIAGRAMAS DE PROCESO>, <ANÁLISIS ECONOMICO>, <INDICADORES>.

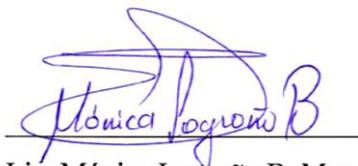
0965-DBRA-UPT-2024



ABSTRACT

This research aimed to design a balanced feed plant for cattle and pigs in the Alausí canton. The research was conducted in four phases. The first phase involved a market study of the livestock farmers in the area and its surroundings, applying surveys to 371 male and female individuals through email and interviews, revealing an unmet demand of 3221 kg. The second phase consisted of engineering diagrams, such as Block Diagrams, Process Flow Diagrams (PFD), Piping and Instrumentation Diagrams (PI&D), Flowcharts, and Operation Diagrams. These diagrams encompassed nine stages, from raw materials reception to the storage of the finished product. Additionally, a mass balance was performed, resulting in a total input and output of 3321.43 kg/h, with compositions of 63% corn, 13.5% soybean, 15% wheat bran, 2% palm oil, 4% molasses, 0.5% lysine, 1% prox mineral, 0.75% antifungal, and 0.25% vitamins. The third phase focused on the localization and distribution processes of the plant, using the Brown-Gibson method and Systematic Layout Planning (SLP), respectively. The fourth phase involved an economic-financial analysis, yielding a Net Present Value (NPV) of \$130,463.67, an Internal Rate of Return (IRR) of 21.44%, and a Benefit-Cost Ratio (B/C) of 1.03, thereby demonstrating the feasibility of the design. To conclude, the ideal location for the design of the balanced feed processing plant for cattle and pigs in the Alausí canton is the Pueblo Viejo community, offering the most suitable values and factors in terms of costs, raw materials, transportation, climate, and market conditions, among others. Finally, it is recommended to implement this plant design over time, as it will significantly benefit the livestock farmers of the canton and its surroundings, making a substantial impact on the sector.

Keywords: <PLANT DESIGN>, <MARKET STUDY>, <LOCALIZATION AND DISTRIBUTION>, <PRODUCTION>, <PROCESS DIAGRAMS>, <ECONOMIC ANALYSIS>, <INDICATORS>, <ALAUŚÍ (CANTON)>



Lic. Mónica Logroño B. Mgs.

0602749533

INTRODUCCIÓN

En la actualidad cualquier industria alimentaria, es fundamental al momento de elegir implementar una planta para su desarrollo, para diseñar la idea propuesta es relevante realizar un estudio previo porque a través de ello se identifica, analiza y observa todo lo que ocurre a su alrededor (Orozco & Dorado 2021, pág. 15)

El desarrollo de la industria de alimentos balanceados es clave para garantizar a su vez, la seguridad alimentaria, al ser la fuente de nutrientes esenciales en la nutrición animal, y es que a través del proceso de transformación y formulación adecuada que lleva a cabo la industria de los alimentos balanceados, los nutrientes vegetales se trasladan hacia el sector pecuario, con el fin de ayudar a generar productos de origen animal, sanos y de calidad (Albán S y Arias A 2019, p. 25)

El diseño de una planta productora y comercializadora de alimentos balanceados para bovinos y porcinos nos permite primeramente resolver los problemas identificados en el cantón Alausí, los cuales de una u otra forma van a mejorar las condiciones de vida del grupo en estudio, además de ello permiten acceder a diversas fuentes de financiación las cuales basan sus decisiones en diseño, distribución de la planta y flujo de recursos que concluidos de la forma correcta van a permitir obtener resultados que nos llevan a la recuperación de lo que se invierte (Giménez 2023, pág. 32)

Para el desarrollo de la presente investigación se ha enfocado en todos los requerimientos y parámetros de investigación como son: el estudio de mercado, la localización y distribución de planta, desarrollo de procesos, la maquinaria, instalaciones de la planta, la parte económica; todos estos datos y procesos mencionados nos permiten hacer un diseño de planta eficiente, así mismo que sirva de guía para el diseño de otras plantas alimenticias

CAPÍTULO I

1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Las plantas de alimentos balanceados para las industrias agropecuarias garantizan tener una buena producción, una elaboración eficiente y mejora la explotación pecuaria, ya que entre mejor sea la calidad del alimento que se les proporcione, mejor será el crecimiento, habrá una disminución en los brotes de posibles enfermedades y la calidad de los derivados del ganado será mucho mayor, en comparación con el suministro de alimentos no balanceados y de baja calidad (Giménez, 2023, pág. 3150)

Considerando la problemática que existe en Ecuador específicamente en la ciudad de Alausí se da a notar una falta de industrias, locales o marcas destinadas a la producción y comercialización de alimentos balanceados para bovinos y porcinos, así mismo las personas esperan un cierto tiempo a que el distribuidor de otras ciudades suministre a los locales de dichos alimentos, debido a que estos productos son muy apetecidos por la mayor parte de la población que se dedica a la producción de animales para carne y leche.

El presente trabajo tiene como propósito dar respuesta al siguiente problema ¿Falta de una planta para distribuir y producir diversos tipos de alimentos balanceados para bovinos y porcinos en la ciudad de Alausí?

Por ende, para poder responder a la pregunta, se realizará un diseño de planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos según requerimiento nutricional de cada etapa en la ciudad de Alausí, tomando en cuenta todos los requerimientos y parámetros para llevar a cabo la investigación como: el estudio de mercado, la localización y distribución de planta, desarrollo de procesos, la maquinaria, instalaciones de la planta, la parte económica; todos estos datos y procesos nos permiten hacer un diseño de planta eficiente, así mismo servirá como una guía para el diseño de otras plantas alimenticias.

1.2. Justificación

La alimentación y nutrición del ganado bovino y porcino es esencial para una buena salud y producción de carne. En la ración diaria es necesario proveer de una cantidad adecuada de nutrientes para el crecimiento, mantenimiento corporal y producción; cada uno de estos procesos requiere carbohidratos, proteína, minerales, vitaminas, agua y la cantidad necesaria de alimento apropiado y balanceado, tomando en cuenta que los nutrientes mencionados son relevantes para cubrir con todos los requerimientos nutricionales de los animales (Quintero 2022, pág. 4).

La presente investigación es relevante para la ciudad de Alausí, ya que permite mejorar la comercialización y producción de alimentos balanceados para bovinos y caprinos en la ciudad con el diseño de la planta, la cual será producida de una manera más eficiente cumpliendo con las necesidades de los consumidores y buscando satisfacer el comportamiento del mercado de la zona.

Así mismo se beneficiarán todos los habitantes de la ciudad y sus alrededores con una mayor adquisición y elaboración de varios tipos de alimentos balanceados para bovinos y porcinos, de esta manera ser un aporte fundamental para el fortaleciendo de la economía y generando fuentes de trabajo con la implementación de la planta, ofreciendo productos de calidad satisfaciendo todas las necesidades y requerimientos nutricionales de los ganados bovinos y porcinos del sector.

El diseño de una planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos en la ciudad de Alausí tiene como finalidad garantizar una planta eficiente en su funcionamiento y acorde con todas las necesidades para la preparación de proyectos, en el cual incluyen todos los estudios de un proyecto industrial, considerando los aspectos técnicos, tecnológicos, desarrollo de procesos de producción, diseño de plantas, y evaluación económica financiero, de esta manera se tiene claro el conocimiento de cuáles son los procesos y requerimientos adecuados del diseño que una planta debe contar para su funcionamiento.

1.3. Objetivos

Objetivo General:

- Realizar el diseño de una planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos en el Cantón Alausí.

Objetivos Específicos:

- Realizar el estudio de mercado para conocer la oferta y la demanda por especie animal
- Diseñar los diagramas de procesos para la producción de balanceados para bovinos y porcinos del cantón.
- Determinar la localización y distribución de la planta en base a los factores geográficos, energéticos y recursos para la producción y comercialización.
- Evaluar la factibilidad económica financiera, para la implementación de la Planta de Procesamiento de balanceados.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO REFERENCIAL

2.1. Alimentos Balanceados

El alimento balanceado para ganado porcino y bovino es un producto intermedio que consta de ingredientes agrícolas, animales y minerales. La distribución de productos concentrados destinados a los diferentes sectores ganaderos, se comercializan en diversas formas y presentaciones, sobresaliendo alimentos en polvo, extruidos y peletizados. (Véliz G. 2021, pág. 23)

2.1.1. Tipos de Balanceados

2.1.1.1. Balanceado Extruido



Figura 1-2. Balanceado extruido

La extrusión es el proceso de encapsular un producto que se vierte a través de un orificio especialmente diseñado, que puede implicar o no un proceso de cocción. Existen dos métodos de extrusión, húmedo y seco, donde a la harina se puede acondicionar antes de la extrusión por medio de vapor o sin vapor. Las etapas de transformación por las cuales pasa el alimento balanceado en harina son calentamiento, enfriamiento, compresión, homogenización, cocimiento, texturización y conformación (Véliz G. 2021, pág. 23)

2.1.1.2. Balanceado Harinoso



Figura 2-2. Balanceado harinoso

El balanceado en harina o polvo se realiza sometiendo las materias primas a un proceso de molturación, para ello generalmente se utiliza molinos de martillos, donde los insumos son triturados por cuchillas que giran a alta velocidad, el proceso es rápido debido a la compresión, colisión, golpes y fregado continuos con las hojas del martillo. Las partículas trituradas se descargan a través de los orificios del tamiz, mientras que las que no cumplen con la granulometría adecuado son enviadas al proceso anterior (Véliz G. 2021, pág. 26)

2.1.1.3. Balanceado Peletizado



Figura 3-2. Balanceado peletizado

En el proceso de peletizado el alimento balanceado en harina es sometido a una compresión, donde se adiciona calor o humedad, por medio de agua o vapor, concentrando de esta manera diferentes insumos suministrado según la formula, los cuales pueden ser de fuentes alimenticias, químicas o naturales, que en el proceso se convierten en pequeñas fracciones de material aglomerado altamente densificado, el proceso de moldeado en formas de pellet se obtiene por medio de un disco perforado que con una fuerza presión permite fluir hasta adquirir la forma y tamaño deseado (Serna et al. 2022, pág.14)

Ventajas del alimento peletizado.

De acuerdo con (Lilly et al. 2011, pág. 9), considera que un alimento balanceado peletizado posee las siguientes ventajas:

- Mejora el desempeño de los animales.
- Disminuye el desperdicio de alimento.
- Reduce la selección del alimento.
- Mejora la densidad del alimento.
- Mejora el manejo del alimento.
- Destruye organismos patógenos.

- Mejora la conversión alimenticia.
- Mejora la palatabilidad y digestibilidad del alimento.
- Mejora la presentación del alimento

2.2. Formulación de alimentos balanceados

La alimentación del ganado bovino y porcino se realiza en grandes cantidades, la formulación de esta permite controlar la producción para obtener valores rentables en cuanto a ganancias, si bien es cierto sus requerimientos son muy relevantes y deben ser atendidos con la racionalización equilibrando cuidadosamente, en minerales, proteínas, energía y vitaminas (Cobeña 2023, pág. 15).

2.2.1. Principios para la formulación de dietas

Los principios que se deben considerar para una buena formulación de raciones en ganado bovino y porcino productores de carne son: raza, edad, sexo, factores ambientales, puesto que en función de estos se les suministraría la alimentación con la finalidad de cubrir las necesidades; por ejemplo, acorde a la raza se pueden esperar pesos aproximados, en etapa de destete o de la finalización (Cobeña 2023, pág. 12)

Según (Cobeña 2023, pág. 14), el cambio de alimentación en el bovino debe hacerse de una forma paulatina para evitar efectos secundarios como el descontrol de la acidosis subaguda que sigue en forma permanente.

Cabe mencionar que los análisis químicos previos de las materias primas y especies forrajeras de mayor accesibilidad son relevantes para el productor, ya que permitirá brindar al ganado, alimento que tengan calidad y que a su vez sean suministradas acorde a la etapa fisiológica (Cobeña 2023, pág. 12)

En la alimentación de los cerdos y bovinos existen varios ingredientes que se pueden utilizar en los piensos compuestos. La cantidad de ingredientes utilizados en el pienso se determina teniendo en cuenta el valor nutricional del producto, las limitaciones nutricionales en las diferentes etapas de producción y las necesidades nutricionales (Campabadal 2020, pág. 12)

Las materias primas para la producción de alimentos equilibrados se dividen en cuatro categorías principales: fuentes de energía, proteínas, vitaminas, minerales y aditivos no nutricionales. La aplicación y los tipos de estos productos están determinados principalmente por el área de producción o instalación de adquisición y el precio de importación (Campabadal 2020, pág. 12)

2.2.2. Formulaciones para bovinos y porcinos

Materia Prima Nombre Común	Materia Prima Nombre científico	Precio	MS (%)	EM (Mcal)	PB (kg)	Ca (g)	P (g)	kg
Moringa seca	<i>Moringa oleifera</i>	0.30	100	3.09	0.24	3.14	0	2.50
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	0.20	25.80	2.80	0.32	0.35	0.80	3.50
Alfalfa en rama	<i>Medicago sativa</i>	0.12	90.10	184	0.17	20.00	0.26	0.75
Banano Fresco	<i>Musa x paradisiaca</i>	0.26	0	0.65	0.01	0.15	0.02	0.75
Cascol seco	<i>Caesalpinia glabrata kunth</i>	0.20	100	4.61	0.16	0	0	0.75
Guásimo seco	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.80	100	1.94	0.21	0	0	0.75
Agüta	<i>Leucaena trichoides</i>	0.29	31.15	2.37	0.31	0	0	0.75
Ensilaje de maíz ilusión	<i>Zea mays</i>	0.18	100	3.67	0.24	0.31	0.18	0.75
Pasto Gliridicidia	<i>Gliridicidia sepium</i>	0.21	34.36	1.59	0.21	1.17	0.29	0.75
Pasto Buffer	<i>Centhrus ciliaris</i>	0.34	100	1.16	0.14	0	0	0.75
								12.00
Consumo máximo		0	11.80	10.92	0.81	26.80	15.95	
Consumo mínimo		0	12.00	10.97	0.83	27.00	16.00	
								Precio 3.25

Figura 4-2. Fórmula para bovino engorde de 400 kg con un consumo diario de 12 kg a un costo total de USD 3.25

Tabla 1-2: Fórmula para ganado lechero

Formula de alimentación para ganado lechero		
Materia Prima	Cantidad (Kg)	%
Pasta de soya	35.00	3.5
Pan molido	150.00	15
Pasta de coco	40.00	4
Maiz rolado	100.00	10
Maiz molido	200.00	20
Raicilla	150.00	15
Cascarilla de soya	80.00	8
Salvado de trigo	230.00	23
Premezcla de macrominerales	15.00	1.5
Total tonelada	1000.00	100

Fuente (Cobeña 2023)

Tabla 2-2: Formula para cerdos en crecimiento y finalización (castrados)

INGREDIENTES	CRECIMIENTO	DESARROLLO	FINALIZADOR 1
	25-50 kg Cantidad Lbs.	50-75 kg Cantidad Lbs.	75-100 kg Cantidad Lbs.
Maiz 7.5% PC	1392.50	1425.75	1465.49
H. Soya 46% PC	480.14	428.71	376.23
Afr. Trigo	30.72	59.66	76.46
Calcio Carbonato	21.83	22.43	21.21
Grasa Yellow Grease	20.00	20.00	20.00
Fosforo Monodicalcico	19.25	11.79	8.58
Sal	9.92	9.92	9.92
L-lisina Hcl	5.33	3.37	2.51
Premix vit/min	5.00	5.00	5.00
Atrapador Micotoxina	5.00	5.00	5.00
Sulfato de cobre	2.00	2.00	2.00
Cloruro de Colina 60%	2.00	2.00	2.00
Antihongo	2.00	2.00	2.00
L-trionina 98.5%	1.77	0.86	0.55
DI-metionina 99%	1.75	0.74	0.25
Lincomicina 11%	0.33	0.33	0.33
Colistina 8%	0.33	0.33	0.33
Fitasa Bacterial	0.12	0.12	0.12
Ractopamina	0.00	0.00	2.00
Clorhidrato 2%			
TOTAL	2000	2000	2000

Fuente:(Quevedo, Gámez y Ojeda 2018)

Tabla 3-2: Formula para la etapa de ceba o engorde (cerdos)

Formula de alimentación para la etapa de ceba			
Materia Prima	Precio/Kg	Kg/Ton	Costo/Ton
Maíz amarillo americano	882.00	Min 480, Max 600	535.818
Soya torta americana	1819.00	300.00	551.381
Harina de arroz	870.00	63.00	62.100
Ponquéramo	557.00	100.00	63.100
Mogolla	690.00	29.00	27.481
Carbonato de Calcio	200.00	8.60	9.211
Fosfato bicálcico	1650.00	4.00	14.100
Núcleo	7728.00	11.00	92.508
Sal	325.00	3.00	8.475
Lisina HCL	5916.00	1.00	13.416
Mitoinina DL 99%	20184.00	0.40	15.573
Treonina L	8468.00	0.60	12.580
Total tonelada			1405.743

Fuente:(Quevedo, Gámez y Ojeda 2018)

2.3. Diseño de Diagramas De Procesos

Un diagrama es una representación gráfica de las principales etapas del proceso que se llevan a cabo en la empresa, su secuencia e interrelaciones. Además, indica la secuencia e interacción de las actividades de un proceso mediante símbolos gráficos, que proporcionan una mejor visualización del funcionamiento del proceso, ayudando a su entendimiento y haciendo su descripción más visual e intuitiva (Ekon 2020, pág. 2)

En esencia, el diseño de diagramas implica organizar y presentar información de manera gráfica y estructurada. Puede incluir la creación de diagramas de flujo, mapas conceptuales, diagramas de Gantt, diagramas de red, entre otros. Estos ayudan a simplificar conceptos complejos, visualizar relaciones y facilitar la toma de decisiones (Rosero 2022, pág. 34)

2.3.1. *Los principales elementos de un diagrama de procesos*

A la hora de representar y diseñar un diagrama de procesos, existe una simbología comúnmente aceptada, que está establecida en la norma ANSI (American National Standards Institute). Estos diagramas se constituyen por elementos como terminadores, símbolos de procesos, de subprocesos y de decisiones, líneas con flechas y conectores (Ekon 2020, pág. 2)

Según (Ekon 2020, pág. 2), los principales elementos están representados de la siguiente forma:

- **Procesos o actividades.** Se representan como rectángulos y se relacionan con los pasos del proceso. Los elementos probablemente más importantes del diagrama de flujo siempre están presentes y, por tanto, deben describirse de forma clara y concisa. Deben describirse con un verbo y un sustantivo.
- **Subprocesos.** Se representan como rectángulos con líneas dobles a cada lado. Son parte del proceso principal, por lo que a menudo forman parte de tareas más complejas y se utilizan para asignar tareas más simples al diagrama de flujo (Ekon 2020, pág. 2)
- **Nodos de decisión.** Están representados por rombos y nodos con preguntas, y dependiendo de la respuesta el árbol irá en una dirección u otra. Por lo general, responderán a la decisión con "sí" o "no" (Ekon 2020, pág. 2)
- **Conectores.** Gráficamente, pequeños círculos o cuadros conectados están etiquetados con letras. Garantizan que todos los procesos estén conectados de forma lógica y adecuada en varias páginas (Ekon 2020, pág. 2)
- **Líneas de flecha.** Su función es mantener la coherencia y claridad del diagrama de flujo. Están dibujados en una dirección u otra y normalmente representan el camino por el que fluye el mapa (Ekon 2020, pág. 2)

- **Terminadores.** Están representados por un rectángulo con esquinas curvas. Aparecen al inicio y al final de un diagrama de flujo, e indican la finalización de un diagrama. (Ekon 2020, pág. 2)

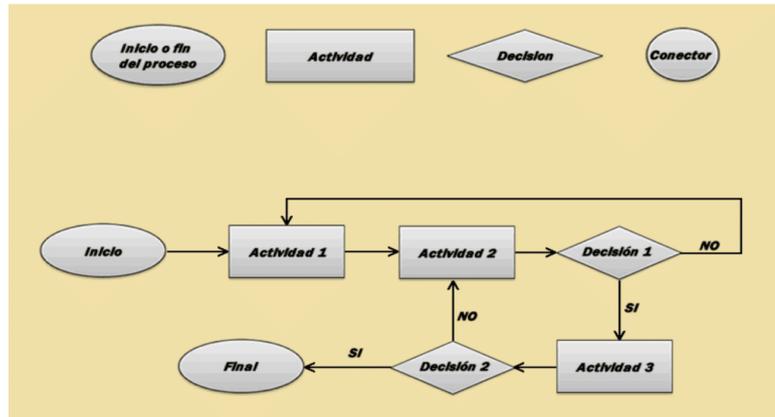


Figura 5-2. Elementos de diagramas de procesos

2.4. Localización De La Planta



Figura 6-2. Localización de la planta

La localización de Plantas Industriales se refiere al estudio que define la ubicación más apropiada en la que se instala la planta, con el fin de que exista mayor rentabilidad de las operaciones respecto a su inversión o bien donde cumpla exactamente con los objetivos de la empresa, ya sea económico o social (Mantilla 2018, pág. 1).

Según (Mantilla 2018, pág. 2), el proceso de elección de una instalación industrial adecuada requiere el análisis de diversos factores desde el punto de vista económico, social, cultural, tecnológico y de mercado.

2.4.1. Componentes del estudio de localización

De acuerdo con (Pedraza 2017, pág. 120), para la solución del problema de localización se basa

en un método general, en la que contribuyen 3 componentes:

- a) seleccionar la región
- b) determinar la localidad dentro de la región
- c) elegir el sitio específico para ubicar la planta dentro de la localidad.

En la práctica, es común que la elección de la ubicación y la ubicación específica formen parte de la misma decisión de ubicación, por lo que son relevantes sustentar en los estudios de ubicación: macro localización y micro localización (Pedraza 2017, pág. 120)

- **Macro localización:** es el estudio que tiene como propósito de identificar el área o región donde el proyecto tendrá un impacto en el medio ambiente. Describiendo sus características e identificando ventajas y desventajas comparables a ubicar la planta en ubicaciones alternativas. La región seleccionada puede cubrir un ámbito internacional, nacional o territorial sin cambiar la naturaleza del problema, sólo es necesario analizar los factores de localización en relación con su ámbito geográfico (Pedraza 2017, pág. 122).
- **Micro localización:** Este es un estudio que tiene como objetivo seleccionar una comunidad y la ubicación exacta para instalar una planta industrial, ubicación que permitirá a la empresa o fábrica lograr su objetivo de obtener la mayor ganancia o producir al menor costo (Pedraza 2017, pág. 124).

2.4.2. *Métodos de localización de plantas*



Figura 7-2. Métodos de localización de plantas

2.4.2.1. *Método de Asignación de Puntos*

En este método se realiza un análisis cuantitativo en el que se comparan diferentes alternativas para determinar una o más posiciones efectivas. El modelo puede identificar fácilmente costos difíciles de estimar asociados con la ubicación de la planta (Mantilla 2018, pág. 3)

Además, el método consiste en definir los principales factores que determina la localización de la planta, para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se

les atribuye (Aguilar C 2022, pág. 10)

Según (Aguilar C 2022, pág. 10), menciona que el peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia que posea el evaluador. Al comparar dos o más ubicaciones opcionales, cada factor de ubicación es califica con una escala predefinida, como como por ejemplo del 0 al 10. La suma de las valoraciones ponderadas permite seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje.

Según (Aguilar C 2022, pág. 10), la ecuación del método es la siguiente:

$$S_j = \sum_{i=1}^m W_i \cdot F_{ij}$$

Donde:

- S_j puntuación global de cada alternativa j
- W_i es el peso ponderado de cada factor i
- F_{ij} es la puntuación de las alternativas j por cada uno de los factores i

2.4.2.2. Método de Brown Gibson

Es un método que combina posibles factores objetivos de valorar en forma cuantitativa con Factores subjetivos las mismas son valoradas en forma relativa (Formeval 2018, pág. 1).

Cualquier sitio que no cumpla con los requisitos mínimos de colocación de plantas debe eliminarse antes de usar este método. El método contiene un algoritmo cuantitativo de ubicación de la planta diseñado para evaluar entre diferentes opciones qué ubicación proporciona las mejores condiciones para instalar la planta (Formeval 2018, pág. 1).

El método se sustenta en tres tipos de factores:

Factores Críticos: Son factores claves para el funcionamiento de la planta industrial. Su calificación es binaria, es decir, 1 o 0. Si uno de los subfactores tiene una calificación de 0, la puntuación total del factor de criticidad para esa área será igual a 0 (Formeval 2018, pág. 1).

De acuerdo con (Formeval 2018, pág. 1), los factores críticos se clasifican en:

- ✓ Energía eléctrica
- ✓ Mano de obra
- ✓ Materia prima
- ✓ Seguridad

$$FC = \text{Energía} * \text{Mano de Obra} * \text{Materia Prima} * \text{Seguridad}$$

Factores Objetivos: Son los costos mensuales o anuales más importantes ocasionados al establecerse una industria (Formeval 2018, pág. 1).

De acuerdo con (Formeval 2018, pág. 1), se clasifican en:

- Costo del lote
- Costo de mantenimiento
- Costo de construcción
- Costo de materia prima

Factores Subjetivos: Son factores de tipo cualitativo, pero que afectan significativamente el funcionamiento de la empresa (Formeval 2018).

Según (Formeval 2018, pág. 1), su calificación se da en porcentaje (%) y se dividen en:

- Impacto ambiental
- Clima social
- Transporte
- Competencia
- Actitud de la comunidad
- Servicios comunitarios

2.5. Distribución de planta



Figura 8-2. Distribución de planta

La distribución en planta se refiere a la disposición física de los elementos que componen una instalación, ya sea industrial o de servicios. La organización o distribución incluye el espacio necesario para el movimiento, almacenamiento, cooperación directa o indirecta de maquinaria o equipo y todas las actividades realizadas en dicha instalación. Una distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente o en una en proyección (Martinez 2018, pág. 24)

En general, la distribución de las fábricas tiene dos intereses: el interés económico, que tiene

como objetivo aumentar la producción y reducir costos, y el interés social, por otro lado, que busca dar a los trabajadores seguridad y satisfacción en el trabajo que realizan (Martinez 2018, pág. 30)

2.5.1. Beneficios de una buena distribución



Figura 9-2. Beneficios de distribución de planta

De acuerdo con (Martinez 2018, pág. 30), los beneficios de una buena distribución en planta son los siguientes:

- Se reducen los riesgos de enfermedades profesionales y de accidentes de trabajo.
- Se mejora la moral y se da mayor satisfacción al obrero.
- Se incrementa la producción.
- Se obtiene un menor número de retrasos.
- Se obtiene un ahorro de espacio.
- Se reduce el manejo de materiales.
- Se utiliza mejor la maquinaria, la mano de obra y los servicios.
- Se reduce el material en proceso.
- Se reduce el trabajo de oficina, y se emplea mejor la mano de obra.
- Se obtiene una vigilancia mejor y más fácil.
- Se logra una menor congestión.
- Se reducen los riesgos de deterioro del material y se aumenta la calidad del producto.
- Se facilita el mantenimiento del equipo.
- Se aumenta el número de obreros que pueden beneficiarse con sistemas de incentivos.
- Se obtiene un mejor aspecto de las zonas de trabajo.

- Se obtienen mejores condiciones sanitarias

2.5.2. Metodología de distribución de planta

2.5.2.1. Método SLP

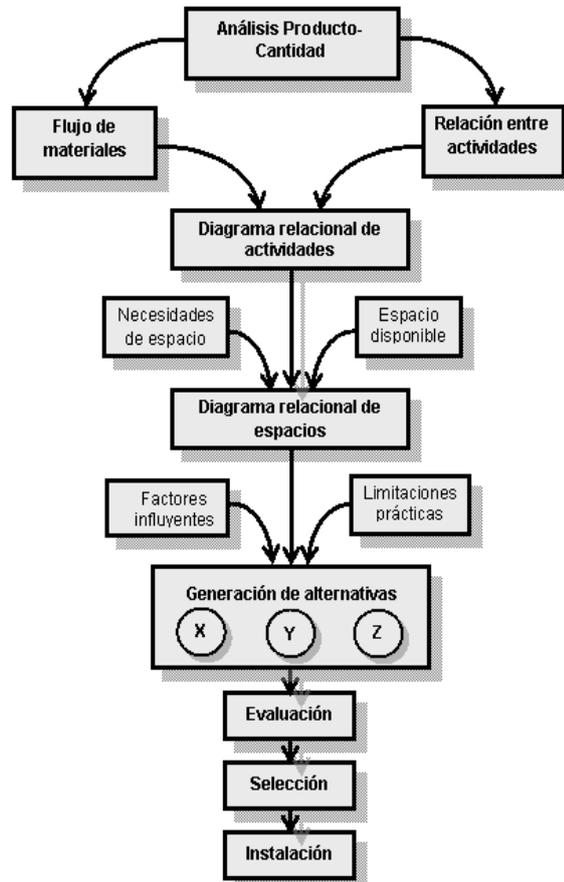


Figura 10-2. Método SLP

Esta metodología conocida como SLP por sus siglas en inglés, es la más aceptada y la más comúnmente utilizada para la resolución de problemas de distribución en planta sustentado de criterios cualitativos, aunque fue concebida para el diseño de todo tipo de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza (Aguilar C 2022, pág. 21).

Fue establecida por Richard Muther en 1961 como un procedimiento sistemático multicriterio, igualmente aplicable a distribuciones completamente nuevas como a distribuciones de plantas ya existentes (Aguilar C 2022, pág. 21)

Este enfoque combina el flujo de materiales, organiza racionalmente todo el proceso de planificación y define una serie de etapas y técnicas que permiten identificar, evaluar y visualizar todos los elementos involucrados en la implementación y las relaciones existentes entre ellos (Brizuela 2015, pág. 15)

2.6. Simulación De La Planta

2.6.1. Simulación

La simulación es una técnica que se basa en la observación de situaciones de estudio, a partir de la experimentación sobre un evento de análisis, con el propósito de plantear hipótesis de trabajo previo a su implementación (Avilés 2019, pág. 23).

Además, es la representación de procesos reales por medio de un software de simulación, el mismo que permite optimizar y mejorar tiempos, capacidades, servicios entregas, entre otros procesos o servicios, con el objetivo de poder calcular y entender el comportamiento del sistema (Avilés 2019, pág. 23).

2.6.2. Flexsim



Figura 11-2. Flexsim

Flexsim es un software de simulación de eventos discretos que le permite modelar, analizar, visualizar y optimizar cualquier proceso industrial, desde los procesos de fabricación hasta las cadenas de suministro de productos finales. Además, Flexsim es un programa que permite construir y ejecutar el modelo desarrollado en una simulación dentro de un entorno 3D desde el comienzo del proceso (Aguilar C 2022, pág. 28).

El software de simulación Flexsim se utiliza dentro de las empresas líderes en la industria para simular sus procesos productivos antes de llevarlo a ejecución real (Aguilar C 2022, pág. 38).

Un modelo desarrollado con el software Flexsim es básicamente un sistema de flujo de entidades, colas, procesos y sistemas de transporte (Aguilar C 2022, pág. 38).

El proceso consiste en un retraso forzado realizado por una máquina, el transporte consiste en el movimiento de entidades de un recurso a otro, y las colas son un acumulamiento de entidades tipo FIFO a la entrada de un proceso esperando para su procesamiento (Aguilar C 2022, pág. 38).

2.7. Análisis Económico – Financiero

El análisis económico y financiero, también conocido como análisis contable, análisis de balance o análisis contable, es un conjunto de técnicas para diagnosticar el estado de una empresa, comprobar las reservas y tomar las decisiones adecuadas (Rivadeneira 2016, pág. 1).

Su utilidad depende del objetivo que se define en el estudio y del cargo de quien lo realiza desde una perspectiva interna, la dirección corporativa puede tomar decisiones que mejoren las debilidades que amenazan el futuro y fortalezcan los objetivos alcanzables (Rivadeneira 2016, pág. 1).

2.7.1. Activos Fijos

Es un activo tangible o intangible de la empresa, que no es liquidable en el corto plazo y generalmente es necesario para el funcionamiento de la empresa y no está destinado a la venta (Rivadeneira 2016, pág. 1).

2.7.1.1. Características de activos fijos

De acuerdo con (Rivadeneira 2016, pág. 1), los activos fijos deben cumplir con lo siguiente:

- No estar dispuesto a la venta.
- Poseer una vida útil más o menos duradera, mínima un año.
- Tener un costo relativamente representativo
- Constituir a la consecución de la renta empresarial
- Ser de propiedad de la Compañía.

2.7.1.2. Tipos de activos fijos

Activo fijo intangible



Figura 13-1. Activos fijos intangibles

Los activos fijos intangibles hacen referencia a aquellos bienes y derechos que no son físicos palpables (Retos 2021, pág. 1).

Según (Retos 2021, pág. 1), Los bienes intangibles son los siguientes:

- **Marcas registradas:** Una marca registrada es un derecho que puede ser adquirido, vendido o arrendarse.
- **Patentes:** Es un derecho que te otorga un permiso especial y exclusivo, para vender o fabricar un producto o servicio como un software, una app, un curso de formación para jóvenes talentos o para directivos senior (Retos 2021, pág. 1).
- **Derechos de autor:** Con este derecho se garantiza al autor su derecho a explotar sus productos.
- **Franquicias:** Por medio de este derecho, la empresa adquiere permiso para poder hacer uso de la marca y productos de otra empresa durante un tiempo determinado.
- **Licencias y permisos:** Se trata de autorizaciones a través de las que se concede el uso de bienes diferentes, como el caso de recursos software para la empresa

2.7.2. Estados Financieros

Los estados financieros, también denominados cuentas anuales, informes financieros o estados contables, son el reflejo de la contabilidad de una empresa y muestran la estructura económica de ésta. En los estados financieros se determina las actividades económicas que se realizan en la empresa durante un determinado período (CEUPE 2019, pág. 1).

2.7.2.1. Balance de situación inicial

Se define como el documento contable que informa acerca de la situación de la empresa, presentando sus derechos y obligaciones, así como su capital y reservas, valorados de acuerdo con los criterios de contabilidad generalmente aceptados (CEUPE 2019, pág. 2).

De acuerdo con (CEUPE 2019, pág. 2), el Balance muestra:

- **Activo:** Dinero en efectivo, dinero depositado en el banco o bienes.
- **Pasivo:** son deudas de la empresa con bancos, proveedores y otras entidades financieras.
- **Patrimonio neto:** Aportaciones realizadas por los socios y beneficios que ha generado la empresa.

2.7.2.2. Estado de Resultados

Es una declaración que muestra los ingresos generados por una empresa durante un período específico, generalmente un año o parte de este. Esto muestra los costos y gastos asociados con la generación de ingresos. El resultado final indica las ganancias o las pérdidas netas de la compañía, es decir, cuánto ganó o perdió durante un tiempo (CEUPE 2019, pág. 3).

2.7.2.3. Estado de Flujos de efectivo

Utiliza cálculos directos (los más utilizados) o indirectos para mostrar las fuentes, la regularidad y el uso del efectivo de una empresa. La estimación directa muestra el efectivo neto generado por las operaciones. Esta variable es de vital importancia para analizar la situación de la empresa ya que determina su liquidez (CEUPE 2019, pág.3).

2.7.3. Evaluación Financiera

2.7.3.1. Tasa Interna de Retorno

Este es el retorno de la inversión, es decir, es el porcentaje de ganancia o pérdida que tiene la inversión sobre los montos no retirados del proyecto. Esto nos da una medida de rentabilidad relativa, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento (Aguilar, C. 2022, pág. 56).

Según (Aguilar, C. 2022, pág. 56), la TIR es la tasa de descuento que iguala, en el momento inicial, la corriente futura de cobros con la de pagos:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1 + TIR)^t}$$

Donde:

- Ft = son los flujos de dinero en cada periodo t
- I0 = es la inversión realiza en el momento inicial (t = 0)
- n = es el número de periodos de tiempo

2.7.3.2. Valor Actual Neto

Es un punto de referencia de inversión que implica actualizar los ingresos y pagos de un proyecto o inversión para saber cuánto ganará o perderá la inversión (MacNeil 2022, pág. 1).

El VAN ayuda a expresar una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en N° de unidades monetarias (euros, dólares, pesos, etc.) (MacNeil 2022, pág. 1).

Según (Aguilar C 2022, pág. 57), La fórmula es la siguiente:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1 + k)^t}$$

Donde:

- Ft = son los flujos de dinero en cada periodo t
- I0 = es la inversión realiza en el momento inicial (t = 0)
- n = es el número de periodos de tiempo
- k = es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

De acuerdo con (Aguilar, C.2022, pág. 57), los criterios de decisión son los siguientes:

- VAN > 0: El valor actualizado de los cobro y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.
- VAN = 0: El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.
- VAN < 0: El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado (Aguilar C 2022, pág. 57).

2.7.3.3. Relación beneficio costo

La relación costo-beneficio es una herramienta económica que compara el precio de un producto con los beneficios que brinda para evaluar efectivamente la mejor decisión de compra (MacNeil, 2022, pág. 3)

De acuerdo lo que estable (MacNeil, 2022, pág. 3), la fórmula de relación beneficio costo se define como:

$$RB/C = \frac{\text{Ingresos actualizados}}{\text{Egresos actualizados}}$$

Según (MacNeil, 2022, pág. 3), menciona que para saber si un proyecto es viable, se debe realizar la siguiente comparación:

- Si $B/C > 1$, esto indica que los beneficios son mayores a los costos. En consecuencia, el proyecto debe ser considerado.
- $B/C = 1$, significa que los beneficios igualan a los costos. No hay ganancias.
- $B/C < 1$, muestra que los costos superan a los beneficios. En consecuencia, el proyecto no debe ser considerado (MacNeil, 2022, pág. 3)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Equipos

- ✓ Computador
- ✓ Impresora

3.2. Materiales

- ✓ Encuestas, catálogos de equipos y maquinarias para procesamiento de alimentos balanceados

3.3. Software

- ✓ Paquete de office
- ✓ Programa Draw.io (Diseño de diagramas)
- ✓ Programa Flexsim (Simulación)

3.4. Métodos

3.4.1. *Experimental descriptivo*

En el presente trabajo experimental se realizó un levantamiento de información mediante la aplicación de las encuestas a propietarios de ganado vacuno y porcino quienes representan la población en estudio, para determinar el comportamiento del mercado en el cantón Alausí, de igual forma se seleccionó la ubicación, y distribución óptima para su funcionamiento, tomando en cuenta todos los procesos y requerimiento que son necesarios para el diseño de la planta.

3.4.2. *Población*

La población de estudio que permitirá realizar el estudio de mercado del presente proyecto experimental corresponde a la Población Económicamente Activa (PEA) dedicada al sector agropecuario que corresponde a 12.354 personas que representan el 71.21% de las principales actividades productivas del cantón, como indica la siguiente figura:

<i>Actividades más relevantes</i>	<i>Casos PEA</i>	<i>Porcentaje</i>
Agropecuario	12170	77,89
Comercio	770	4,93
Construcción	671	4,29

Figura 14-3. Actividades productivas más relevantes del territorio según participación en la PEA

Fuente: Municipio de Alausí PDOT, 2023

3.4.3. Muestra

La muestra es un subconjunto o unidad de estudio de la población que tiene la característica de ser representativa. Es así, que para su cálculo se utiliza la siguiente formula.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- Z_{α} = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 50% = 0.5)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.5 = 0.5)
- d = precisión (en su investigación use un 5%).

Efectuando los cálculos:

$$n = \frac{12354 * (1.96^2) * 0.5 * 0.5}{0.05^2(12354 - 1) + (1.96^2) * (0.5) * (0.5)}$$

$$n = \frac{11864.7816}{31.8429} =$$

$$n = 372.60$$

De acuerdo a la muestra calculada se aplicará a 373 personas pertenecientes a la PEA dedicada al sector agropecuario.

3.5. Fuentes y técnicas para la recolección de datos

3.5.1. Fuente de información primaria

La recolección de la información se realizó mediante la aplicación de las encuestas por correo y entrevistas a las personas que se dedican al sector agropecuario del cantón Alausí, para conocer el comportamiento de mercado de alimentos balanceados. El elemento a encuestar lo constituyeron las personas del sector agropecuario, en este caso población masculina y femenina del sector sin distinción de edad de los estratos socioeconómicos alto, medio y bajo.

3.5.2. Técnicas de recolección de datos

Se aplicó encuestas como técnica para la recopilación de información, con cuestionario de preguntas cerradas y en menor proporción preguntas abiertas para facilitar la tabulación de resultados.

3.6. Procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento o manejo de información, se realizó fichas de resumen, cuadros de información, gráficos descriptivos y las herramientas que se ejecutaron en la investigación.

3.7. Nivel o tipo de investigación

3.7.1. Nivel exploratorio

La investigación posee un nivel exploratorio ya que permite conocer cuál es el comportamiento de la población dedicada al sector agropecuario, realizando levantamiento de información para a posteriori realizar el estudio de mercado y diseño de planta.

3.7.2. Nivel descriptivo

Se emplea el uso del nivel descriptivo puesto que se analizó el diseño de una planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos en la ciudad de Alausí, estableciendo todos los procesos para el diseño, en los que se detalla: diseño de diagramas, la ubicación y distribución de planta, el tamaño de la producción, simulación de la planta, las instalaciones, y la información de carácter monetario.

3.8. Procedimiento general del trabajo experimental

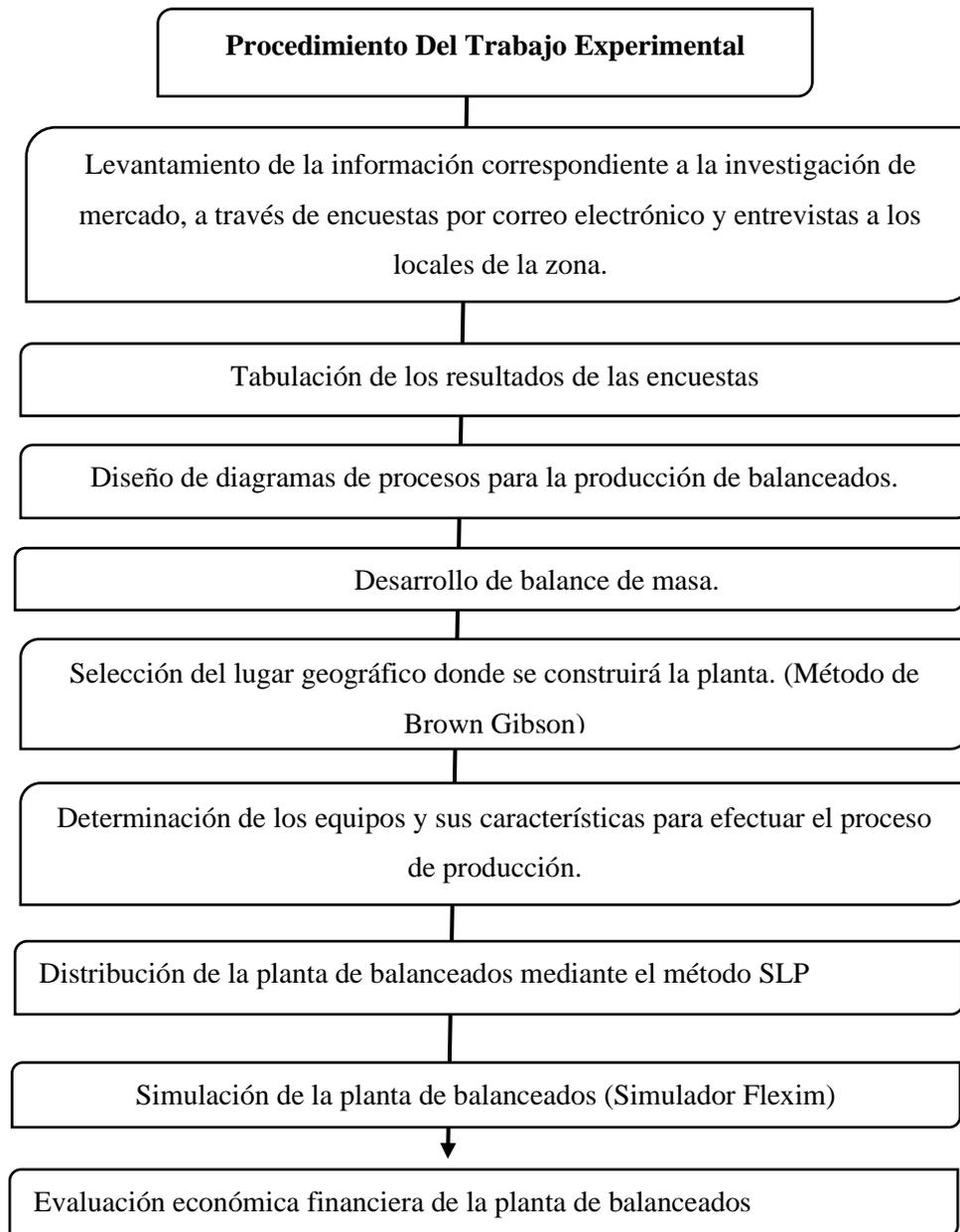


Figura 15-3. Procedimiento del trabajo experimental

3.9. Desarrollo de la investigación

Para el desarrollo de la investigación se procedió realizar en las siguientes etapas:

3.9.1. Estudio de mercado

- Se realizó un levantamiento de la información correspondiente a la investigación de mercado, a través de encuestas por correo electrónico y entrevistas a una muestra calculada de PEA dedicada al sector agropecuario del cantón Alausí.

- El elemento para encuestar lo constituyó la población Económica Activa del sector Agropecuario, en este caso población masculina y femenina sin distinción de edad de los estratos socioeconómicos alto, medio y bajo.
- Una vez realizada las encuestas, se procedió a realizar la tabulación de las mismas.

3.9.2. *Diseño de diagramas*

- Mediante el uso del programa *Draw.io* se diseñó diagramas de bloques, diagrama PFD, diagrama PI&D, flujograma, y DOP.
- Además, se realizó un balance de masa por especie, el mismo que indica la producción diaria de cada línea de producción para determinar el tamaño de la planta.
- Se escogió la maquinaria adecuada para el proceso de producción de la planta.

3.9.3. *Localización de la planta*

El método que se empleó fue:

3.9.3.1. *Método de Brown Gibson*

De acuerdo con (Aguilar, 2022, pág. 67), dentro de las etapas que constituyen el método, se realizó lo expresado a continuación:

- Se asignó un valor binario a los factores críticos.
- Se asignó un valor relativo a cada factor objetivo (FO) para cada localización alternativa.
- Se estimó un valor relativo de cada factor subjetivo (FS) para cada localización alternativa.
- Se combinó los factores objetivos, subjetivos y críticos mediante la fórmula del algoritmo sinérgico.
- Se seleccionó la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de localización (MPL).

3.9.4. *Distribución de la planta*

La metodología que se empleó es la siguiente:

3.9.4.1. *Metodología SLP*

El método que se empleó cuenta con los siguientes pasos:

Paso 1: Análisis producto-cantidad

Se conoció la distribución en planta, qué se va a producir y en qué cantidades.

Paso 2: Análisis del recorrido de los productos (flujo de producción)

Se determinó la secuencia y la cantidad de los movimientos de los productos por las diferentes operaciones durante su procesado, se elabora gráficas y diagramas descriptivos del flujo de los materiales y se emplea la Matriz de origen- destino (desde/hacia).

Paso 3: Análisis de las relaciones entre actividades

Se representó las relaciones en una tabla relacional de actividades, que consiste en un diagrama de doble entrada, en el que se plasma las necesidades de proximidad entre cada actividad y las restantes según los factores de proximidad definidos.

Luego se empleó mediante un código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales: A (absolutamente necesaria), E (especialmente importante), I (importante), O (importancia ordinaria) y U (no importante); la indeseabilidad se representa generalmente por la letra X.

Paso 4: Desarrollo del Diagrama de Relaciones de las Actividades

La información se recogió y plasmó en el Diagrama Relacional de Actividades.

Se utilizó el diagrama en el que las actividades son representadas por nodos unidos por líneas, las mismas que representan la intensidad de la relación (A, E, I, O, U y X) entre las actividades unidas a partir del código de líneas que se empleó, es así que se consiguió distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posible, cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida, y en las que la secuencia de las actividades sea similar a aquellas con la que se tratan.

3.9.5. Simulación de la planta

- Se pudo realizar la simulación de la producción de la planta con la ayuda del programa Flexsim.
- Se determinó Dashboards de los equipos y operarios de la planta.

3.9.6. Análisis económico-financiero

En esta etapa se desarrolló de manera sistemática y ordenada la información de carácter monetario, que es de gran utilidad en la evaluación de la rentabilidad del trabajo.

Según (Aguilar, 2022, pág. 72) procedimiento para obtener el análisis económico-financiero se distribuyó de la siguiente forma:

- Se desarrolló la evolución de la producción de Materia prima
- Se calculó el costo de la Materia prima
- Se obtuvo la evolución de la producción del producto terminado.
- Se calculó el costo del producto terminado.
- Se obtuvo el valor de maquinaria y equipos
- Se obtuvo el valor de otros activos (muebles, enseres, equipos de cómputo, oficina, entre otros)
- Se desarrolló el plan masa (Terreno).
- Se efectuó el respectivo rol de pago de los trabajadores que conforman la planta.
- Se obtuvo los gastos entre ellos: gastos administrativos, de ventas, financieros y operacionales.
- Se calculó los costos indirectos y directos de producción.
- Se obtuvo el capital de inversión y la respectiva inversión (activo, pasivo y patrimonio).
- Se desarrolló el estado de situación inicial y estado de resultados.
- Se pudo conocer el estado de resultados proyectado.
- Finalmente, se obtuvo los indicadores económicos como: Tasa interna de retorno (TIR), Valor actual neto (VAN), Relación beneficio/costo (RB/C).

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se presenta y se describe los resultados obtenidos de las diferentes etapas de la investigación.

4.1. Estudio de la encuesta

4.1.1. Genero

De acuerdo con la tabla 4-4, de las personas encuestadas que son pertenecientes a la población económica activa (PEA) dedicada al sector agropecuario del cantón Alausí, se conoce que el género masculino es el que más se dedica a la ganadería con un 67.8% mientras que el género femenino desempeña con un 32, 2% (Ver Gráfico 1-4).

Tabla 4-4: Genero

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
Masculino	253	67.8%
Femenino	120	32.2%
Total	373	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

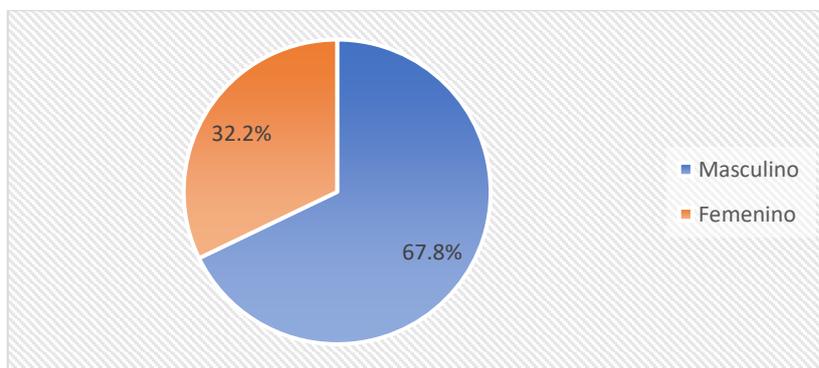


Gráfico 1-4. Distribución de las personas encuestadas de acuerdo al sexo

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.2. ¿Usted cuántas cabezas de ganado bovino posee?

La mayoría de la población encuestada con 47.5% posee entre 5 a 15 cabezas de ganado bovino y estas son destinadas como fuente de ingreso para su hogar, seguido con el 36.2% de la población tiene menos de 5 cabezas y 16.4% tiene más de 15 cabezas de ganado (Ver Tabla 5-4).

Tabla 5-4: Número de cabezas de ganado bovino

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
Menos 5	135	36.2%
Entre 5 a 15	177	47.5%
Más de 15	61	16.4%
Total	373	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

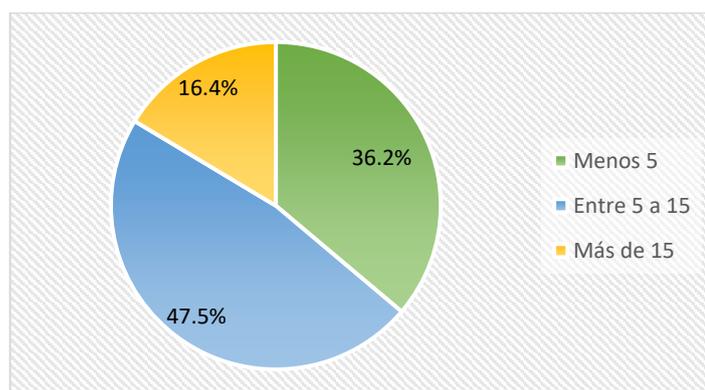


Gráfico 2-4. Número de cabezas de ganado bovino

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.3. ¿Usted cuántas cabezas de ganado porcino posee?

En la tabla 6-4, se observa con 60.3% la mayoría de la población posee ganado porcino menos de 5 cabezas, las cuales son utilizadas como fuente de ingreso, además el motivo de no contar con asesoramiento técnico para la producción a gran escala hace que haya menor cantidad del ganado porcino en el sector, seguido con el 23.6% tiene entre 5 a 15 cabezas y con 16.1% tiene más de 15 cabezas de ganado porcino.

Tabla 6-4: Cantidad de cabezas de ganado porcino

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
Menos 5	225	60.3%
Entre 5 a 15	88	23.6%
Más de 15	60	16.1%
Total	373	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

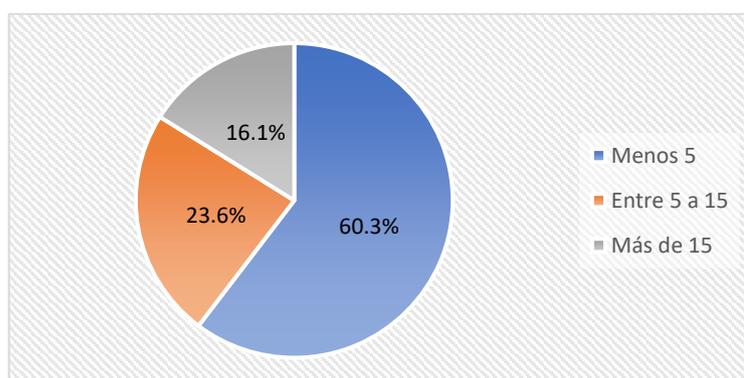


Gráfico 3-4. Cantidad de cabezas de ganado porcino

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.4. *¿Compra usted productos balanceados para su ganado bovino?*

De acuerdo con la tabla 7-4, el 70.2% de la población menciona que, si compra alimentos balanceados para sus ganados bovinos, con el fin de mejorar en la nutrición de las mismas, mientras que el 29.8 % de la población mencionan que no compran alimento balanceado para sus ganados bovinos (Ver Gráfico 4-4.).

Tabla 7-4: Compra de balanceado para ganado bovino

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	262	70.2%
NO	111	29.8%
Total	373	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

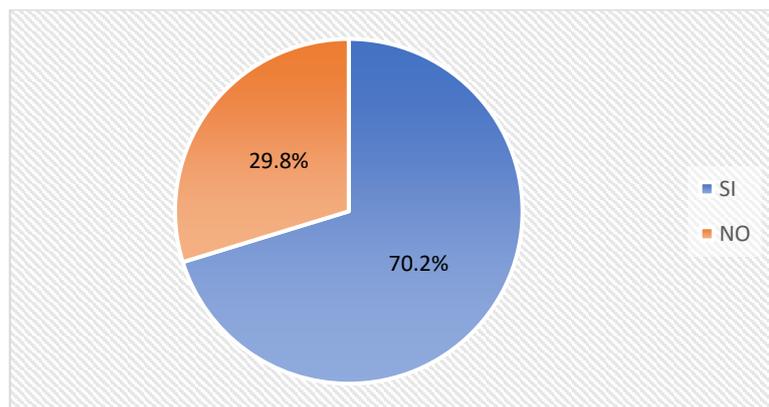


Gráfico 4-4. Compra de balanceado para ganado bovino

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.5. ¿Compra usted productos balanceados para su ganado porcino?

Con una frecuencia de 29.8% la población encuestada menciona que, si compra alimentos balanceados para su ganado porcino, mientras que el 70.2% de la población mencionan que no compran alimento balanceado para sus ganados porcinos, debido a baja cantidad que poseen y algunos de estas son alimentadas con residuos de la cocina. (Ver Gráfico 5-4.).

Tabla 8-4: Compra de balanceado para ganado porcino

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	111	29.8%
NO	262	29.8%
Total	373	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

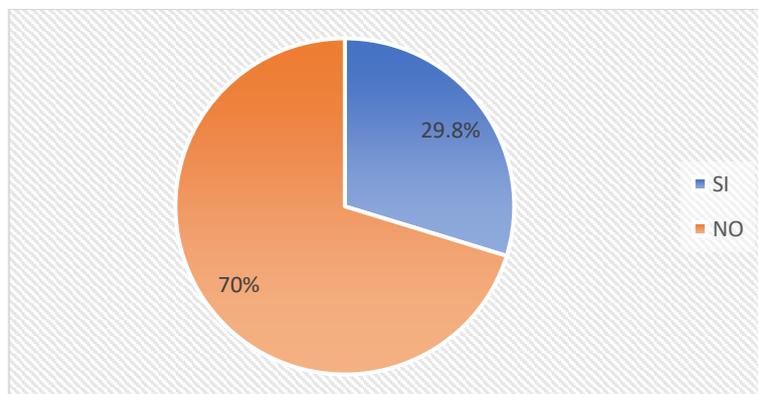


Gráfico 5-4. Compra de balanceado para ganado porcino

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.6. ¿Con que frecuencia compra usted balanceado para sus animales?

La frecuencia de compra de alimentos balanceados en el cantón Alausí mayormente es mensual por la cantidad mínima suministrada a la alimentación de los animales que corresponde al 46.2%, seguido con el 29.8 % de la población compra semanal mientras que con 8% de la población compran diario alimentos balanceados para sus ganados bovinos y porcinos (Ver Gráfico 6-4).

Tabla 9-4: Frecuencia con que compra balanceado

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
Diario	30	11.5%
Semanal	111	42.4%
Mensual	121	46.2%
Total	262	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

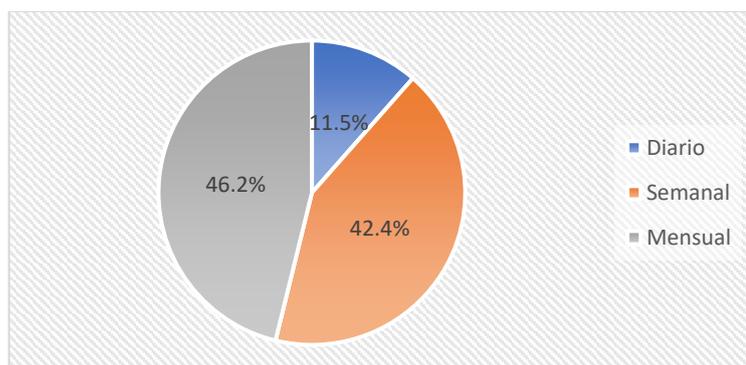


Gráfico 6-4. Frecuencia con que compra balanceado

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.7. ¿Cuántos sacos de balanceado compra periódicamente?

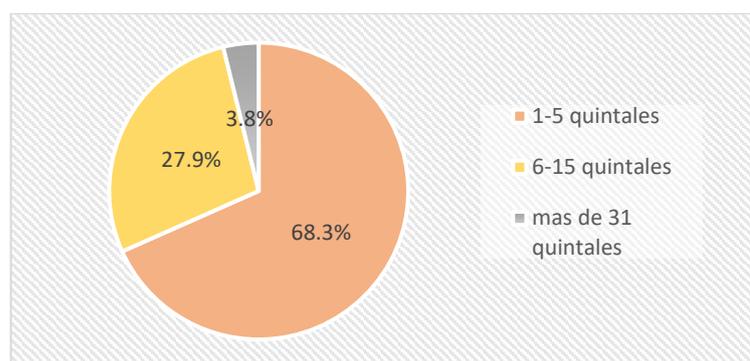
Según la tabla 10-4, de las 262 personas que compran balanceados para sus animales con el 68.3% señalaron que compran en cantidades de 1 a 5 quintales de alimentos balanceados con el fin de mejorar la nutrición de los ganados y la producción de la misma para carne y leche, seguido el 27.9% de personas compran entre 6 a 15 quintales, mientras que el 3.8% compra más de 31 quintales de alimentos balanceados para sus ganados bovinos y porcinos (Ver Gráfico 7-4).

Tabla 10-4: Cantidad de sacos que compra

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
1-5 quintales	179	68.3%
6-15 quintales	73	27.9%
Más de 31 quintales	10	3.8%
Total	262	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

**Gráfico 7-4.** Cantidad de sacos que compra

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.8. ¿En qué tipo de envase le gustaría adquirir los productos de alimentos balanceados?

La mayor parte de la población encuestada con el 55.0% menciona que le gusta comprar balanceados en sacos laminados de 50 kg, debido a que el material es más resistente al momento de conservarlo, seguido el 31.3% le gusta comprar en sacos tejidos (común) de 50 kg, mientras que el 13.7% le gusta o le gustaría comprar alimentos balanceados para sus ganados bovinos y porcinos en fundas de 50 kg (Ver Tabla 11-4).

Tabla 11-4: Envases en que adquiere balanceado

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
Sacos tejidos (Común) de 50 kg	82	31.3%
Fundas de 50 kg	36	13.7%
Sacos laminados de 50 kg	144	55.0%
Total	262	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

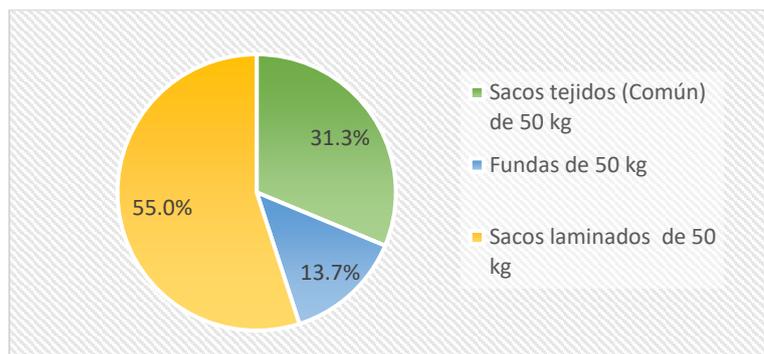


Gráfico 8-4. Envases en que adquiere balanceado

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.9. ¿Usted qué tipo de alimentos balanceados compra o compraría?

Según la tabla 12-4, se conoce que de las 262 personas que compran balanceados para sus animales, el 64.5% de la población compra alimentos balanceados de tipo pellet, debido a que este tipo de balanceado al momento de suministrar hay poco desperdicio y se digiere con facilidad, de la misma forma el 30.9% compra alimentos balanceados de tipo harina, sin embargo, el 4.6% comprar alimentos balanceados tipo extruido para sus ganados bovinos y porcinos (Ver Gráfico 9-4). Por lo que se puede decir que en el cantón el tipo de alimentos balanceados que más se compra es pellet.

Tabla 12-4: Tipo de balanceado que compra

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
Harina	81	30.9%
Pellet	169	64.5%
Extruido	12	4.6%
Total	262	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

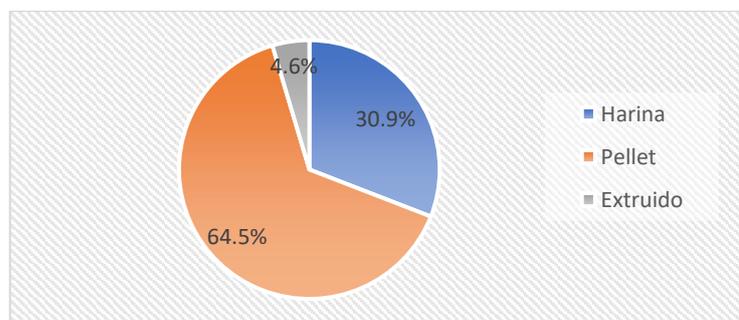


Gráfico 9-4. Tipo de balanceado que compra

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.10. ¿Cuál de las siguientes características considera usted antes de comprar un quintal de balanceado?

La población encuestada con 39,7% considera el precio como una característica principal al momento de la adquisición del alimento balanceado, a causa de su bajo recurso económico que posee, de la misma forma el 35.1% considera la calidad de producto antes de su compra, seguido el 19.5% considera a la marca y el 5.7% considera la presentación del producto antes de comprar alimentos balanceados para sus ganados bovinos y porcinos (Ver Tabla 13-4).

Tabla 13-4: Características que se considera antes de comprar

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
Calidad	92	35.1%
Precio	104	39.7%
Marca	51	19.5%
Presentación	15	5.7%
Total	262	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

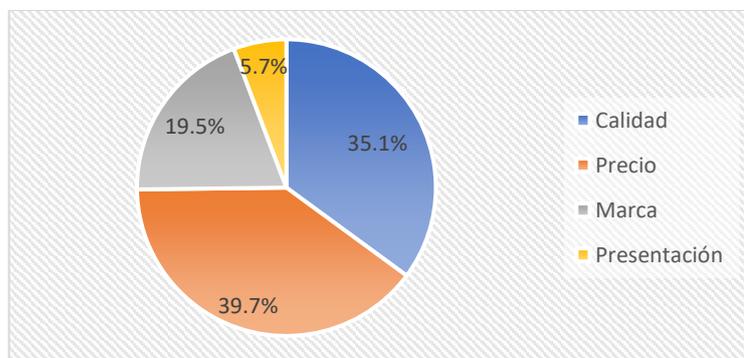


Gráfico 10-4. Características que se considera antes de comprar

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.11. ¿Conoce usted los beneficios que tiene para sus ganados bovinos y porcinos el alimento balanceado?

De los 262 ganaderos que compran balanceados, con el 70.6% de los ganaderos encuestados menciona que, si conoce los beneficios del alimento balanceado para sus animales, ya que han obtenido beneficios de crecimiento, desarrollo del animal y mejora en la calidad de productos como carne y leche, mientras que el 29.4% señalaron que conoce muy poco, a causa de la

necesidad de asesoramiento adecuado acerca de los productos y sus componentes (Ver Gráfico 11-4).

Tabla 14-4: Conocimiento de beneficios del balanceados para ganado bovino y porcino

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	185	70.6%
NO	77	29.4%
Total	262	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

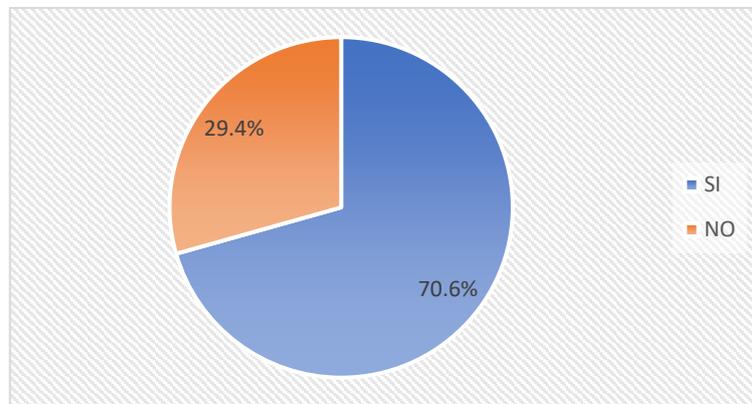


Gráfico 11-4. Conocimiento de beneficios del balanceados para ganado bovino y porcino

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un saco de 50 kg de balanceado?

Según la gráfica 12-4, se llegó a definir que el 82.8% de la población están dispuesto a pagar de 20 a 25 dólares por un quintal de alimento balanceado, debido a que a muchos ganaderos el factor económico limita acceder a otros precios altos, siendo así el precio con mayor aceptación de la población del estudio, mientras que el 17.2% están dispuesto a pagar valor entre 26 a 30 dólares por un saco de 50 kg de alimento balanceado (Ver Tabla 15-4).

Tabla 15-4: Disponibilidad de pago

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
20\$-25\$	217	82.8%
26\$-30\$	45	17.2%

Mas de 30\$	0	0.0%
Total	262	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

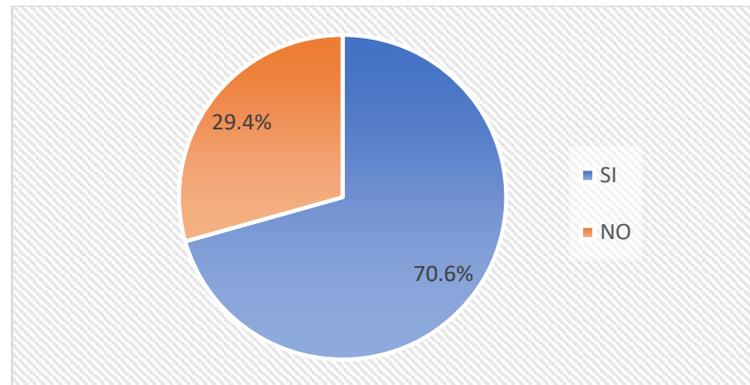


Gráfico 12-4. Disponibilidad de pago

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.13. ¿En qué lugares compra usted actualmente el balanceado para sus ganados bovinos o porcinos?

Con una frecuencia de 77.1% los ganaderos compran alimentos balanceados en tiendas agropecuarias, siendo así el punto de compra de mayor influencia de los ganaderos, debido a la disponibilidad a gran escala y por su cercanía, seguido el 17.2% de ganaderos señalaron que compran en mercado local del cantón, mientras que el 5.7% de ganaderos mencionaron compran en ferias y exposiciones de alimentos balanceados de diferentes empresas (Ver Gráfico 13-4).

Tabla 16-4: Lugares donde compra balanceado

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
Mercado	45	17.2%
Tiendas	202	77.1%
Ferias y exposiciones	15	5.7%
Total	262	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

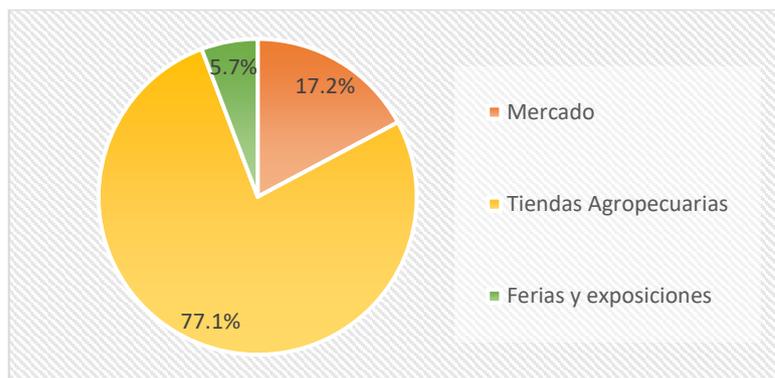


Gráfico 13-4. Lugares donde compra balanceado

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.14. ¿Qué marca de alimentos balanceados compra usted con más frecuencia?

La marca de alimento balanceado que más compra en el sector es la marca Pronaca con frecuencia de 60.7%, debido a su trascendencia histórica que lleva hasta el momento, seguido con el 25.6% compran balanceados de marca Exibal, mientras que el 13.7% de ganaderos compran balanceados de marca Biomentos (Ver Tabla 17-4).

Tabla 17-4: Marca de balanceado que compra

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
Pronaca	159	60.7%
Exibal	67	25.6%
BIOmentos	36	13.7%
Total	262	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

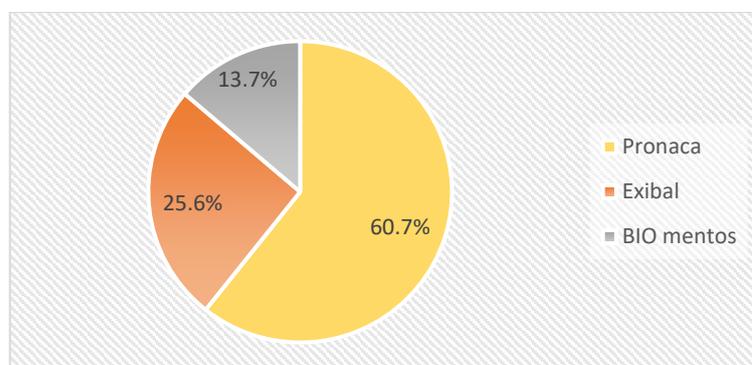


Gráfico 14-4. Marca de balanceado que compra

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.1.15. ¿Qué medios de comunicación utiliza usted para conocer acerca de promociones y ofertas en productos balanceados?

De acuerdo al gráfico 15-4, el medio de comunicación que más utiliza la población para conocer acerca de ofertas y promociones de alimento balanceado son las redes sociales con una frecuencia de 43.5%, seguido el 21.0% de ganaderos se informa por medio de trípticos, el 18.7% menciona que utiliza televisión, mientras que el 16.8% menciona que utiliza como medio de comunicación radio (Ver Tabla 18-4).

Tabla 18-4: Medios de información más utilizada

DETALLE	NÚMERO	PORCENTAJE
Radio	44	16.8%
Trípticos	55	21.0%
Redes sociales	114	43.5%
Televisión	49	18.7%
Total	262	100%

Fuente: Encuesta aplicada a la PEA dedicada al sector agropecuario

Realizado por: Guamán, B. 2024

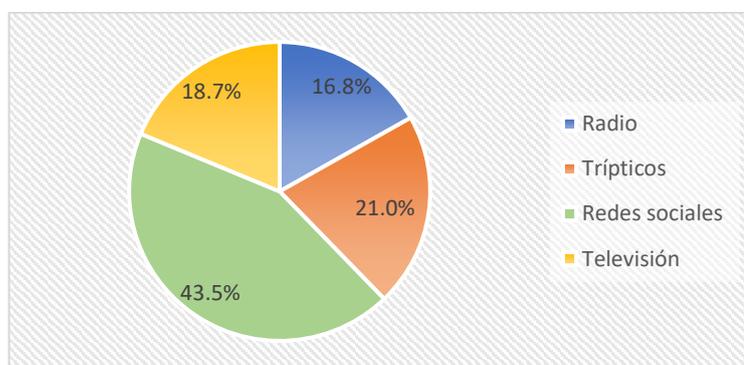


Gráfico 15-4. Medios de información más utilizada

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.2. Estudio de mercado

4.2.1. Oferta y Demanda

4.2.1.1. Oferta Histórica

Con referente a la tabla 19-4, se observa los datos de la oferta histórica calculadas según los resultados obtenidos de la encuesta.

Tabla 19-4: Datos históricos de la producción de alimentos balanceados

Año	Oferta Histórica
2018	17812
2019	18061
2020	18314
2021	18570
2022	18830

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.2.1.2. Oferta futura

Con referente a la tabla 20-4, se observa los datos de la oferta futura calculadas mediante el método de los mínimos cuadrados

Tabla 20-4: Datos proyectados de la producción de alimentos balanceados

Año	Oferta Futura
2024	19335.4
2025	19589.9
2026	19844.4
2027	20098.9
2028	20353.4

Realizado por: Guamán, B. 2024

En el grafico 16-4, se observa el consumo de alimentos balanceados en ciudad de Alausí que aumenta en 254.5 kg por cada año



Gráfico 16-4. Producción de alimento balanceado proyectada para la ciudad de Alausí

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.2.1.3. Demanda futura

De acuerdo con la tabla 21-4, para calcular la proyección de la demanda se aplicó la siguiente fórmula en base a las 12354 personas pertenecientes a la PEA dedicadas al sector agropecuario, con una tasa de crecimiento poblacional de 1.40% de los últimos años del cantón Alausí.

$$Df = Da(1 + i)^n$$

Dónde:

i = Tasa de crecimiento

n= años

Df= Demanda Futuro

Da = Demanda actual

Tabla 21-4: Demanda futura

Año	D. Futura
2024	452382733
2025	458716091
2026	465138116
2027	471650050
2028	478253151

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.2.1.1. Demanda insatisfecha

Para realizar el cálculo de la demanda, se utilizó las preguntas con referente a; presentación, frecuencia y cantidad de la encuesta, las cuales ayudaron a calcular la demanda insatisfecha sobre el consumo de productos balanceados, tal como indica la tabla 22-4:

Tabla 22-4: Demanda de la encuesta

		Patrón	Nº Personas	Formula	kg/sem	kg/año
		C1 A1-B1-C1	16	800	5600	291200
B1		C2 A1-B1-C2	1	300	2100	109200
		C3 A1-B1-C3	0	0	0	0
		C1 A1-B2-C1	21	1050	1050	54600
A1	B2	C2 A1-B2-C2	11	3300	3300	171600
		C3 A1-B2-C3	2	3100	3100	161200
		C1 A1-B3-C1	26	1300	5200	270400
B3		C2 A1-B3-C2	14	4200	16800	873600
		C3 A1-B3-C3	0	0	0	0
		C1 A2-B1-C1	3	150	1050	54600
B1		C2 A2-B1-C2	2	600	4200	218400
		C3 A2-B1-C3	0	0	0	0
		C1 A2-B2-C1	8	400	400	20800
A2	B2	C2 A2-B2-C2	8	2400	2400	124800
		C3 A2-B2-C3	0	0	0	0
		C1 A2-B3-C1	2	100	400	20800
B3		C2 A2-B3-C2	5	1500	6000	312000
		C3 A2-B3-C3	0	0	0	0
		C1 A3-B1-C1	6	300	2100	109200
B1		C2 A3-B1-C2	1	300	2100	109200
		C3 A3-B1-C3	0	0	0	0
		C1 A3-B2-C1	49	2450	2450	127400
A3	B2	C2 A3-B2-C2	5	1500	1500	78000

C3	A3-B2-C3	1	1550	1550	80600
C1	A3-B3-C1	44	2200	8800	457600
B3	C2 A3-B3-C2	23	6900	27600	1435200
C3	A3-B3-C3	14	21700	86800	4513600
Subtotal Encuesta		262		184500	9594000
Población de estudio		12354			
Total, encuesta demanda					452382733

A1: 50 kg sacos común; **A2:** 50 kg fundas; **A3:** 50 kg sacos laminados; **B1:** Diariamente; **B2:** Semanalmente; **B3:** Mensualmente **C1:** De 1 a 5 quintales; **C2:** De 6 a 15 quintales; **C3:** Más de 31 quintales.

Realizado por: Guamán, B. 2024

Mediante los cálculos realizados de la encuesta se llega a la conclusión que 12 354 perteneciente a PEA dedicada al sector agropecuario consumen al año 452382733 kg de alimentos balanceados por año.

En la tabla 23-4, se observa los datos establecidos de la demanda insatisfecha

Tabla 23-4: Demanda insatisfecha de la producción de alimentos balanceados

Año	Demanda	Oferta	Anual	Diario	Cubt/día	Cubt/h	
2024	458716091.08	19335.40	458696755.68	1256703.44	0.02	25134.07	3141.76
2025	465138116.36	19589.90	465118526.46	1274297.33	0.02	25485.95	3185.74
2026	471650049.99	19844.40	471630205.59	1292137.55	0.02	25842.75	3230.34
2027	478253150.69	20098.90	478233051.79	1310227.54	0.02	26204.55	3275.57
2028	484948694.80	20353.40	484928341.40	1328570.80	0.02	26571.42	3321.43

Realizado por: Guamán, B. 2024

Como se observa en la tabla 23-4, existe una demanda insatisfecha en el cantón alrededor de 1328570.80 kg de alimentos balanceados diarios, las cuales deben ser abastecidas en todo el cantón de Alausí y sus alrededores. Por tal motivo, mediante la realización del diseño de la planta se trabajará para cubrir el 2% de la demanda insatisfecha, el cual consiste en producir 26571.42 kg de alimentos balanceados por día y 3321.42 kg de alimentos balanceados por hora, definiéndose así la capacidad máxima de producción de la planta a diseñar.

Tabla 24-4: Demanda insatisfecha por especie

Año	Cubierta/Día	70.2% DI. Bovino/Día	29.8% DI. Porcino/Día
-----	--------------	----------------------	-----------------------

2024	25134.08	17644.12	7489.95
2025	25485.96	17891.14	7594.81
2026	25842.76	18141.62	7701.14
2027	26204.56	18395.60	7808.96
2028	26571.43	18653.14	7918.28

Realizado por: Guamán, B. 2024

Mediante la tabla 24-4, se conoce que la demanda insatisfecha cubierta por día es distribuido para cada especie, siendo 70.2% que representa 18653.14 kg /día para ganado bovino y el 29.8% que representa 7918.28 kg/día para ganado porcino, para la distribución de la capacidad de producción se sustentó en la pregunta n° 4 y 5 de la encuesta, donde la población de estudio manifiesta que el 70.2% de personas compran alimentos balanceados para ganado bovino, mientras que el 29,8% compran para ganado porcino.

4.3. Diseño de diagramas de proceso

4.3.1. Diagrama de bloques

De acuerdo a la gráfica 16-4, se observa el diagrama de bloques para la planta de alimentos balanceados

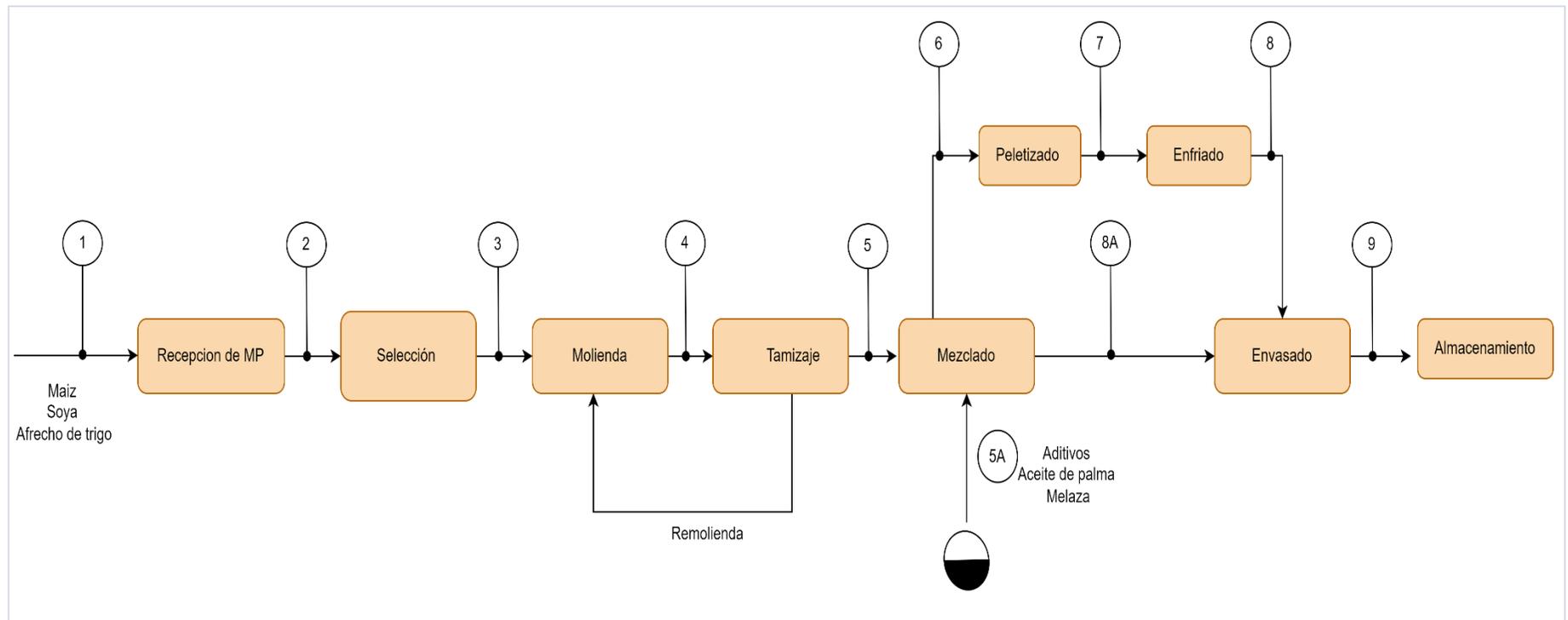


Gráfico 16-4. Diagrama de bloques de la planta de producción de alimento balanceado

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.3.2. Diagramas PFD

En la gráfica 17-4, se observa el diagrama PFD en la cual se define las 5 áreas de la planta de alimentos balanceados

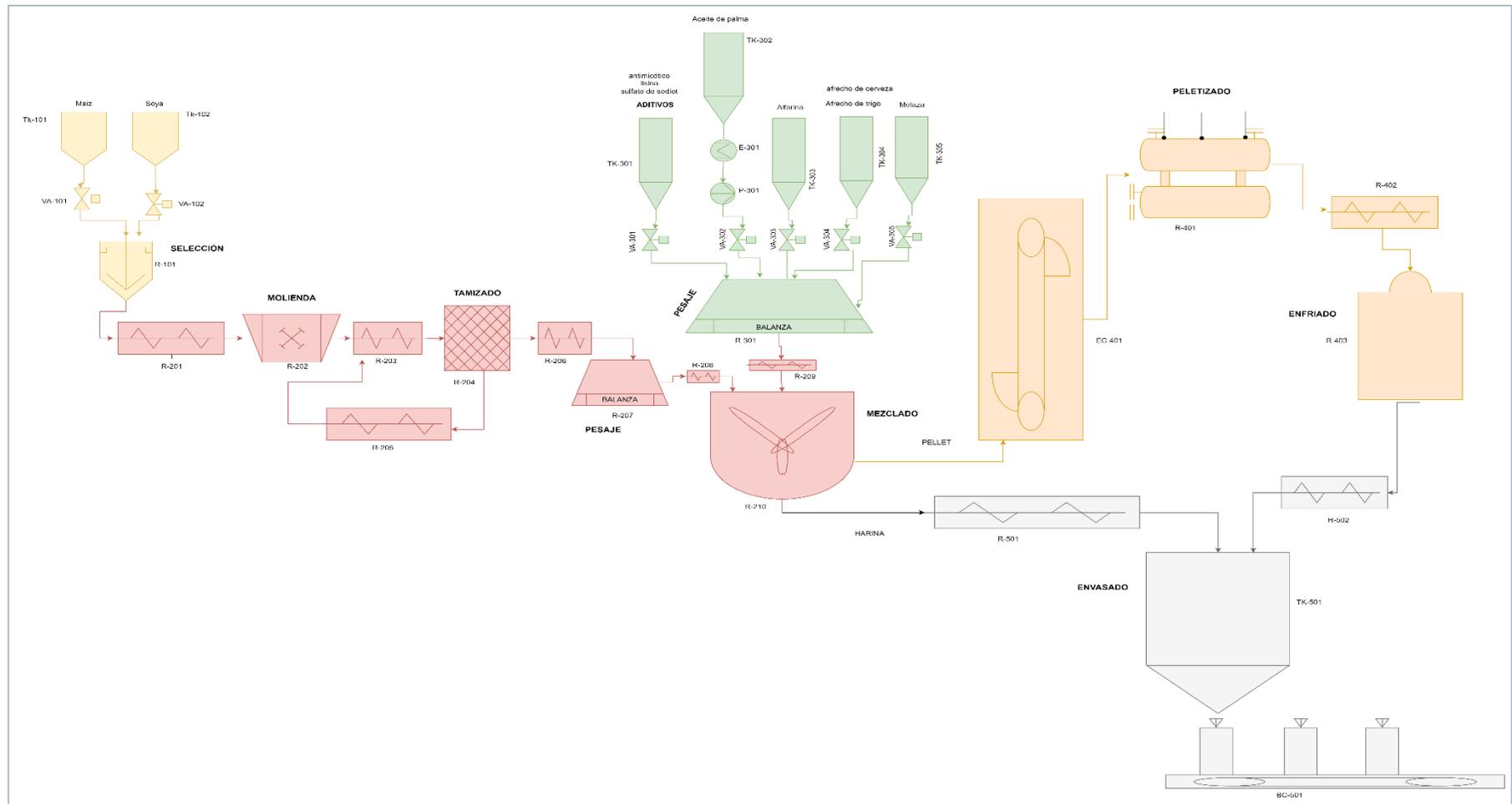


Gráfico 17-4. Diagrama de PFD de la planta de producción de alimento balanceado

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.3.3. Diagrama PI&D

En la gráfica 18-4, se observa el diagrama PI&D con las variables de procesos a controlar en las maquinarias y equipos de la planta

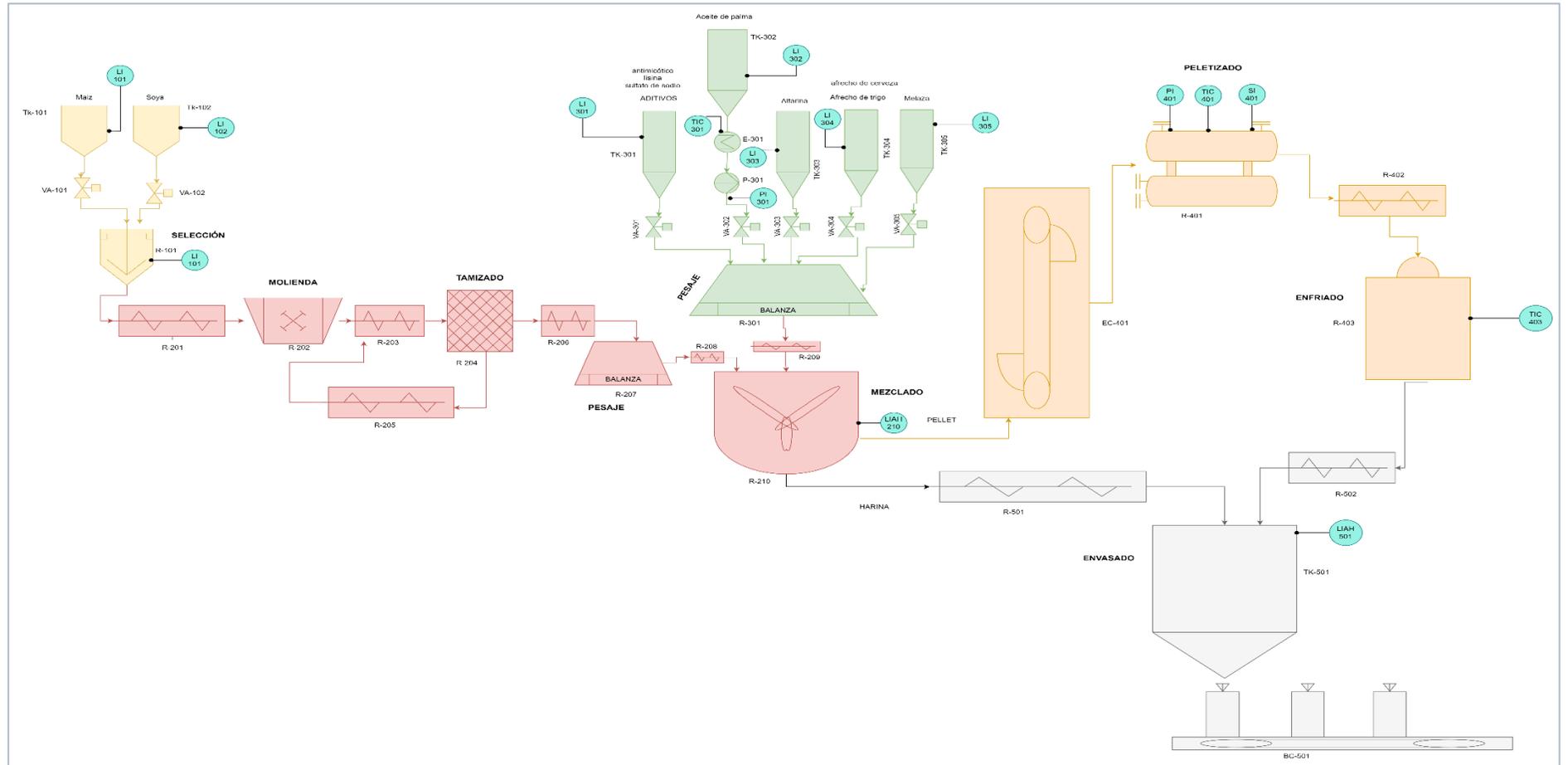


Gráfico 18-4. Diagrama PI&D de la planta de producción de alimento balanceado

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.3.4. Flujograma de la planta

En la gráfica 19-4, se observa flujograma para la planta de alimentos balanceado

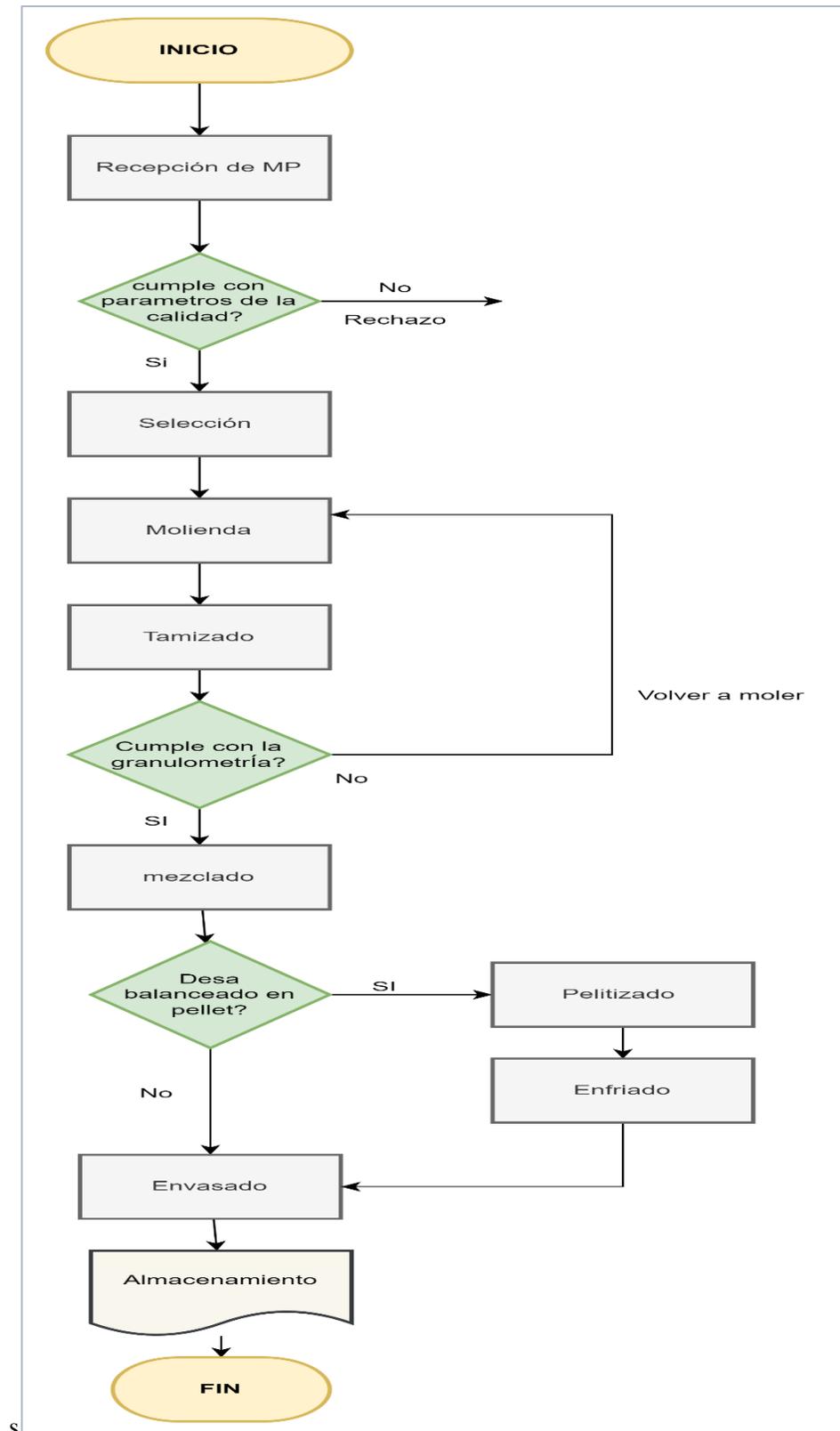


Gráfico 19-4. Flujograma de la planta de producción de alimento balanceado

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.3.5. Diagrama de operaciones de la planta

Mediante la gráfica 20-4, se observa diagrama de operaciones de la planta de producción de alimentos balanceados

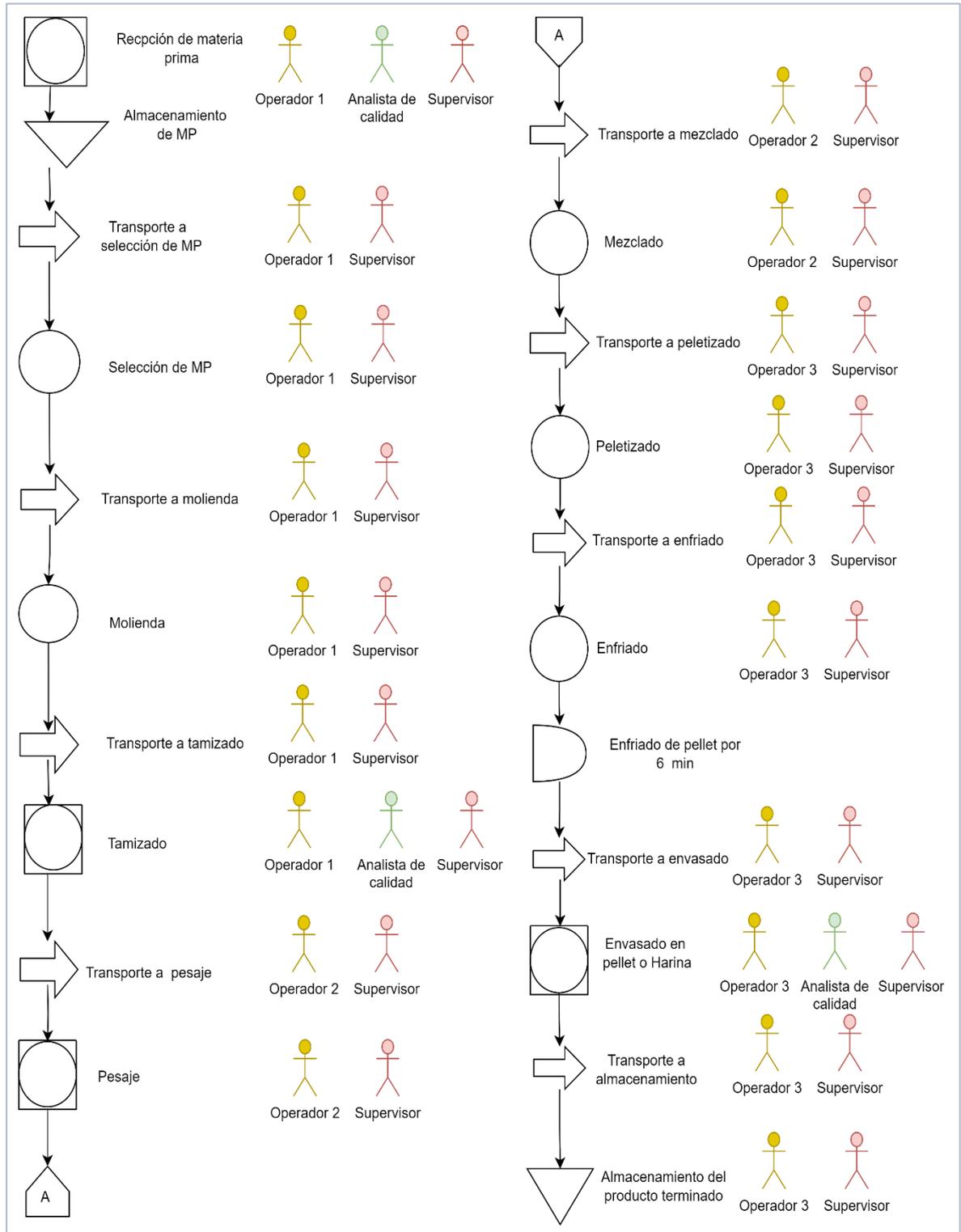


Gráfico 20-4. Diagrama de operaciones de la planta de producción de alimento balanceado

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.3.6. Balance de masa

Se realizó balance de masa por cada especie de estudio, el mismo que nos proporciona la producción diaria de las dos líneas de producción de alimento balanceado que dispondrá la planta.

4.3.6.1. Capacidad de producción de la planta

La tabla 25-4, muestra la capacidad día y hora de las dos líneas de producción de la planta

Tabla 25-4: Capacidad diaria de las líneas de producción de la planta

Productos balanceados	%	Capacidad día (kg)	Capacidad hora (kg)
Línea de bovinos	70.2%	18653.14	2331.64
Línea de porcinos	29.8%	7918.29	989.79
Total	100%	26571.43	3321.43

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.3.6.2. Balance de masa por especies

En la tabla 26-4, se puede observar las entradas y salidas de balance de masa de la línea de bovinos

Tabla 26-4: Balance de masa de la línea de bovinos

Entradas	Kg	Salidas	Kg
Maíz	1468.94	Impurezas de selección	6.83
Soya	314.77		
Afrecho de trigo	349.75	Merma de tamizado	20.84
Lisina	11.66		
Prx.Mineral	23.32		
Antimicótico	17.49	Merma de envasado	0.92
Vitaminas	5.83		
Aceite de palma	46.63		
Melaza	93.27	Balanceado en Pellet/Harina	2303.05
Total	2331.64	Total	2331.64

Realizado por: Guamán, B. 2024

De acuerdo con la dieta de (Cobeña, 2023, pág. 28), se pudo realizar balance de masa con los respectivas materias primas y cantidades establecidas en la fórmula, también mediante el diagrama de balance del ganado bovino, se pudo obtener datos de las cantidades de diversos productos que entran como los que salen para la elaboración del alimento balanceado. Dando

como resultado un total de las entradas de 2331.64 kg y de salidas el mismo resultado con un total de 2331.64 kg.

Además, para definir las pérdidas durante la producción según (Guevara, 2013, pág. 8), menciona que a lo largo de la producción de alimento balanceado para bovinos y porcinos se tiene promedio de pérdidas de: 0.32% en la recepción de MP o selección, 0.98% en molido o tamizado y 0.04% en envasado, es así que se consideró en el balance de masa los porcentajes de las pérdidas mencionados, como se visualiza en el ANEXO C.

La tabla 27-4, muestra las entradas y salidas de balance de masa realizada para el ganado porcino

Tabla 27-4: Balance de masa de la línea de porcinos

Entradas	Kg	Salidas	Kg
Maíz	764.61	Impurezas de selección	3.08
Soya	197.96	Merma de tamizado	9.40
Fosfato	10.89		
Carbonato de Ca	7.42		
Antimicótico	1.48		
Sal (NaCl)	2.97	Merma de envasado	0.39
Premix. Vitaminas	2.47		
Premix. Minerales	1.98	Balanceado en Pellet/Harina	976.91
Total	989.79	Total	989.79

Realizado por: Guamán, B. 2024

De la misma manera, para elaborar balance de masa de la línea de ganado porcino se sustentó en la formulación de porcinos en etapa de desarrollo, y para definir las pérdidas se consideró las mismas pérdidas de la línea de ganado bovino, como se visualiza en el ANEXO D. Dando como resultado un total de las entradas de 2331.64 kg y de salidas el mismo resultado con un total de 2331.64 kg.

4.3.6.3. Maquinarias y Equipo

La tabla 28-4, muestra las maquinarias y Equipos de la producción de la planta de balanceados

Tabla 28-4: Maquinarias y Equipos de la producción de la planta de balanceados

Máquinas y Equipos
Silo de maíz
Silo de soya
Seleccionador
Transportadores sin fin
Molino
Tamizador
Balanza electrónica
Mezcladora
Tolva de aditivos
Tanque de aceite de palma
Tanque de melaza
Tolva de afrecho de trigo
Bomba
Intercambiador de calor
Elevador de cangilones
Peletizadora
Enfriador
Tolva de envasado
Maquina cosedora
Carro transportador
Banda transportadora

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.3.6.4. *Capacidad de maquinaria y equipos de la planta*

La tabla 29-4, muestra la capacidad calculada, real y de compra de toda la maquinaria que dispondrá la planta.

Tabla 29-4: Capacidad de maquinaria y equipos de la planta

Capacidad Maquinaria y Equipos					
Máquinas y Equipos	Capacidad calculada (kg/h)	25% (sobredimensionado)	Capacidad real (kg/h)	Capacidad de compra	
Silo de maíz	3321.43	830.36	4151.79	4155	
Silo de soya	3321.43	830.36	4151.79	4155	
Seleccionador	3086.12	771.53	3857.65	3860	
Transportadores sin fin	3086.12	771.53	3857.65	3860	
Molino	3086.12	771.53	3857.65	3860	
Tamizador	3055.87	763.97	3819.84	3820	
Balanza electrónica	3055.87	763.97	3819.84	3820	
Mezcladora	3286.28	821.57	4107.85	4110	
Tolva de aditivos	198.19	49.55	247.74	250	
Tanque de aceite de palma	46.63	11.66	58.29	59	
Tanque de melaza	93.27	23.32	116.59	120	
Tolva de afrecho de trigo	349.75	87.44	437.19	440	
Bomba	46.63	11.66	58.29	59	
Intercambiador de calor	46.63	11.66	58.29	59	
Elevador de cangilones	3286.28	821.57	4107.85	4110	
Peletizadora	3286.28	821.57	4107.85	4110	
Enfriador	3286.28	821.57	4107.85	4110	
Tolva de envasado	3279.96	819.99	4099.95	4100	
Máquina cosedora	3279.96	819.99	4099.95	4100	
C.T. de envasado a almacenamiento	3279.96	819.99	4099.95	4101	
Banda transportadora	3279.96	819.99	4099.95	4100	

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.4. Localización de la planta

Una compañía necesita instalar una nueva planta de alimentos balanceados para su área de producción, para ello está considerando tres pueblos del cantón Alausí (Sibambe, comunidad de Pueblo Viejo y Tixán) y desea determinar por el método Brown y Gibson definir en cuál de ellas ubicar la planta.

En la tabla 30-4, se observa la suma de costos fijos de energía, M. de obra y transporte de los 3 posibles pueblos del cantón: Sibambe, comunidad de Pueblo Viejo y Tixán.

Tabla 30-4: Costos fijos de los pueblos

Pueblos	Ci
Sibambe	718.6
C. Pueblo Viejo	529.5
Tixán	585.1

Realizado por: Guamán, B. 2024

La siguiente tabla 31-4, muestra el cálculo del factor objetivo

Tabla 31-4: Cálculo de factor objetivo

Lugares	Ci	1/C	Factor (FOi)
Sibambe	718.6	0.001392	0.279
C. Pueblo Viejo	529.5	0.001889	0.379
Tixán	585.1	0.001709	0.343
Total		0.00498928	1

Realizado por: Guamán, B. 2024

En la tabla 32-4, se observa valores del factor subjetivo

Tabla 32-4: Factor subjetivo

Factor	E1	E2	E3	Suma	Índice de importancia relativa (Wj)
Cultura	0	1	0	1	0.20
Clima	1	0	0	1	0.20
Seguridad	1	1	1	3	0.60
Total			Total	5	1

Realizado por: Guamán, B. 2024

En la tabla 33-4, se observa valores del factor subjetivo

Tabla 33-4: Cálculo de factor subjetivo

Factor	Cultura/población					Clima					Seguridad				
	Comparación			Suma	Rij	Comparación			Suma	Rij	Comparación			Suma	Rij
Lugar															
Sibambe	1	0	0	1	0.25	1	1	0	2	0.40	1	0	0	1	0.17
C. Pueblo Viejo	1	1	0	2	0.5	1	0	1	2	0.40	1	1	1	3	0.50
Tixán	0	1	0	1	0.25	1	0	0	1	0.20	1	0	1	2	0.33
Total	Total			4	1	Total			5	1	Total			6	1

Realizado por: Guamán, B. 2024

Cálculo de la medida de preferencia de localización

$$(MPL) MPL_i = K \times (FO_i) + (1 - k) \times (FS_i)$$

$$MPL_{sibambe} = 0.5(0,279) + 0.5(0,230) = 0.254$$

$$MPL_{puebloviejo} = 0.5(0,379) + 0.5(0,480) = 0.429$$

$$MPL_{tixán} = 0.5(0,343) + 0.5(0,290) = 0.316$$

Respuesta:

$$MPL_{sibambe} = 0.254$$

$$MPL_{puebloviejo} = \mathbf{0.429}$$

$$MPL_{tixán} = 0.316$$

El lugar para instalar la nueva área de producción en cantón Alausí es la comunidad de pueblo viejo, ya que presenta el mayor valor en cuanto a la medida de preferencia de localización.

4.5. Distribución de la planta

4.5.1.1. Dimensionamiento de planta (Método de Guerchet)

En la tabla 34-4, se puede observar la superficie necesaria de cada maquinaria y equipo las cuales son determinadas por el método de Guerchet

Tabla 34-4: Dimensionamiento de la planta-Método de Guerchet

Equipos y maquinarias	N (# de elementos)	N (# de lados)	m (Largo)	M (Ancho)	Ss (m*M) (superficie estática)	Sg (Ss*n) (superficie gravitacional)	K (Coeficiente de evolución)	Se (Ss*Sg)*K (superficie de evolución)	St (Ss+Sg+Se) (superficie total)
Silo de maíz	1	1	1.5	2	3.00	3	0.2	1.8000	7.800
Silo de soya	1	1	2	2	4.00	4	0.2	3.2000	11.200
Seleccionador	1	1	0.5	1.41	0.71	0.705	0.2	0.0994	1.509
Transportadores	9	1	7.5	0.35	2.63	2.625	0.2	1.3781	6.628
Molino	1	1	3.31	1.22	4.04	4.0382	0.2	3.2614	11.338
Tamizador	1	2	3.7	1.7	6.29	12.58	0.2	15.8256	34.696
Balanza electrónica	1	3	0.67	0.42	0.28	0.8442	0.2	0.0475	1.173
Mezcladora	1	1	1.35	0.9	1.22	1.215	0.2	0.2952	2.725
Tolva de aditivos	1	1	1.15	0.85	0.98	0.9775	0.2	0.1911	2.146
Tolva de aceite de palma	1	1	1.25	1.1	1.38	1.375	0.2	0.3781	3.128
Tolva de melaza	1	1	0.97	0.85	0.82	0.8245	0.2	0.1360	1.785
Tolva de afrecho de trigo	1	1	1.02	0.95	0.97	0.969	0.2	0.1878	2.126
Elevador de cangilones	1	1	1.55	1.25	1.94	1.9375	0.2	0.7508	4.626
Peletizadora	1	1	3.27	1.7	5.56	5.559	0.2	6.1805	17.298
Enfriador	1	1	1.85	1.1	2.04	2.035	0.2	0.8282	4.898
Tolva de envasado	1	1	2.5	2.7	6.75	6.75	0.2	9.1125	22.613
C.T. a la area de almacenamiento	1	3	1.2	0.8	0.96	2.88	0.2	0.5530	4.393
Banda transportadora	1	3	4.6	0.95	4.37	13.11	0.2	11.4581	28.938
Área total									169.020

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.5.1.1. *Método SLP (Systematic Layout Planning)*

Donde

1 = Balanceado en Pellet

2 =Balanceado en Harina

La siguiente tabla 35-4, indica la ruta de las dos líneas de producción de la planta:

Tabla 35-4: Producción de las dos líneas de producción de la planta

Producto	Ruta	Producción
1	A - B - C - D - E - F- G - H - I	1794.86
2	A - B - C - D - E - H - I	1486.42

Realizado por: Guamán, B. 2024

En la tabla 36-4, se observa el flujo de materiales de las dos líneas de producción:

Tabla 36-4: Flujo de materiales de las dos líneas de producción

Desde Hacia	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A									
B	3281.28								
C		3281.28							
D			3281.28						
E				3281.28					
F					1794.86				
G						1794.86			
H					1486.42		1794.86		
I								3281.28	

A: Recepción de MP; B: Selección; C: Molienda; D: Tamizaje; E: Mezclado; F: Peletizado; G: Enfriado; H: Envasado; I: Almacenamiento

Realizado por: Guamán, B. 2024

La tabla 37-4, muestra el valor del intervalo de clase de la producción:

Tabla 37-4: Intervalo de clase

Código	Proximidad	Cercanía
A	Altamente necesario	2625.03 - 3281.28
E	Especialmente necesario	1968.78 - 2625.02

I	Importante necesario	1312.52 - 1968.77
O	Ordinaria necesaria	656.27 - 1312.51
U	Ninguna	0 - 656.26

Realizado por: Guamán, B. 2024

La relación de las actividades de producción de la planta se muestra en la tabla 38-4:

Tabla 38-4: Relación de actividades

Relación	Total	Valor
Recepción de MP → Selección	3281.28	A
Selección → Molido	3281.28	A
Molido → Tamizado	3281.28	A
Tamizado → Mezclado	3281.28	A
Envasado → Almacenamiento	3281.28	A
Mezclado → Peletizado	1794.86	I
Peletizado → Enfriado	1794.86	I
Enfriado → Envasado	1794.86	I
Mezclado → Envasado	1486.42	I

Realizado por: Guamán, B. 2024

El diagrama de relaciones del método SLP, se presenta en el gráfico 21-4:

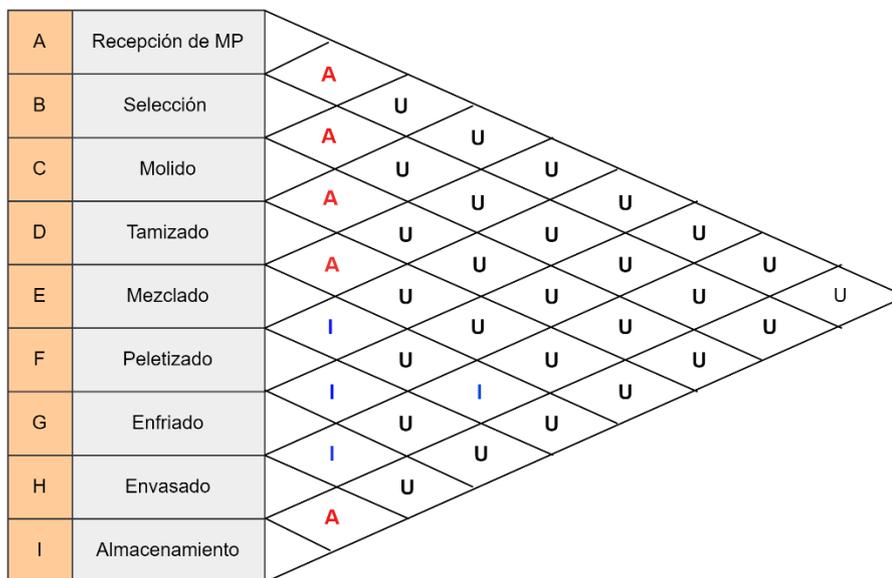


Gráfico 21-4. Diagrama de relaciones

Realizado por: Guamán, B. 2024

De acuerdo con el gráfico 22-4, la producción inicial de las dos líneas de la planta se presenta de la siguiente forma:

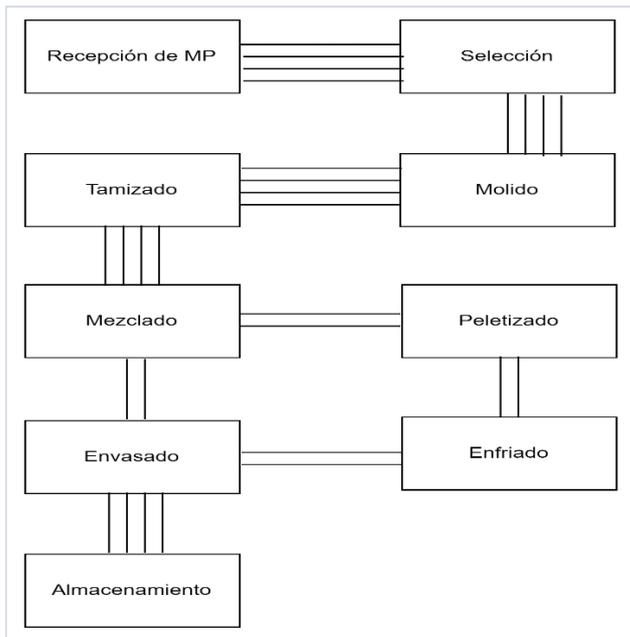


Gráfico 22-4. Producción inicial de la planta

Realizado por: Guamán, B. 2024

De acuerdo con el gráfico 23-4, la distribución final de las dos líneas de balanceados de la planta por la metodología SLP se presenta de la siguiente forma.

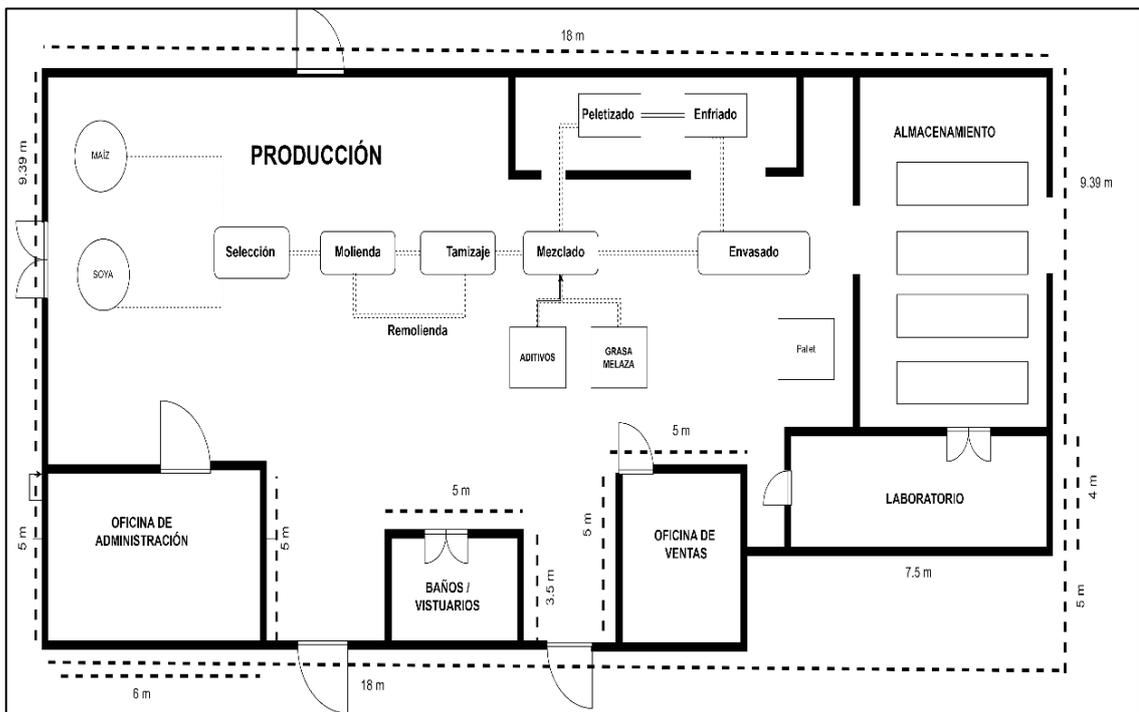


Gráfico 23-4. Producción final de la planta por el método SLP

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.6. Simulación de la planta

4.6.1. Simulación

De acuerdo con el gráfico 24-4, se observa la posición de los elementos dentro del área de la producción.

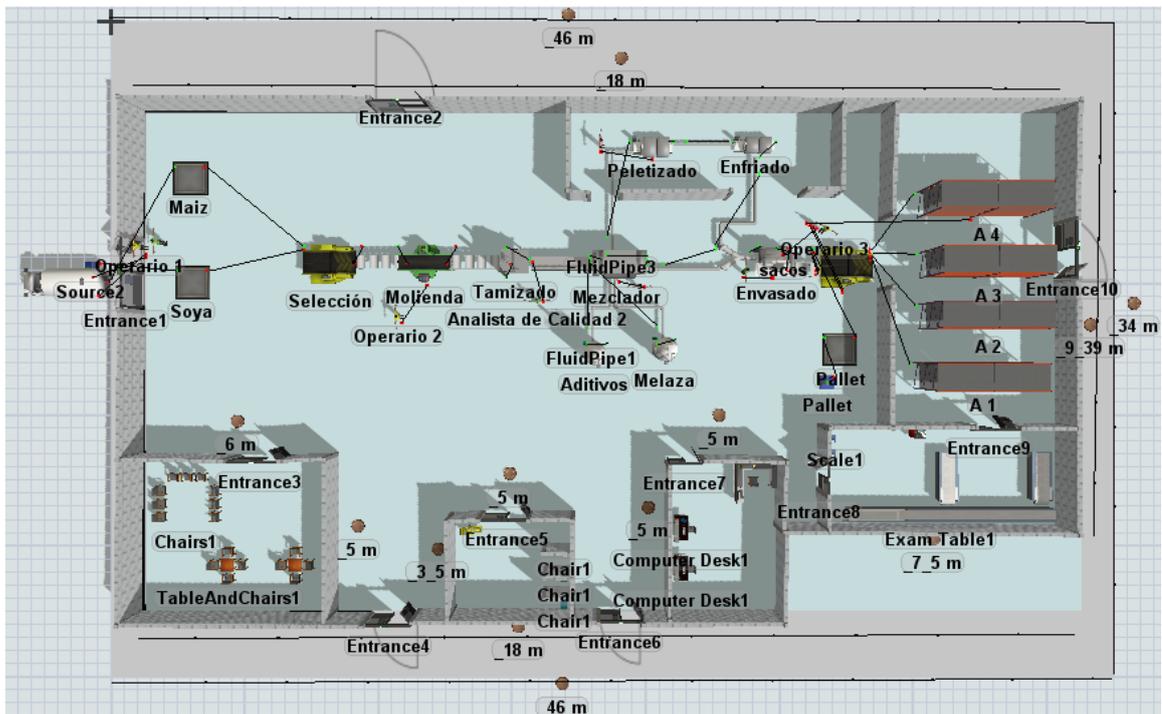


Gráfico 24-4. Posición de los elementos de producción

Realizado por: Guamán, B. 2024

De acuerdo con el gráfico 25-4, El proceso inicia desde la recepción de materia prima, pasando por los procesos de selección, molienda, tamizado, mezclado, peletizado, enfriado, hasta terminar con el empaqueo del producto final y almacenarlo hasta su respectivo despacho.

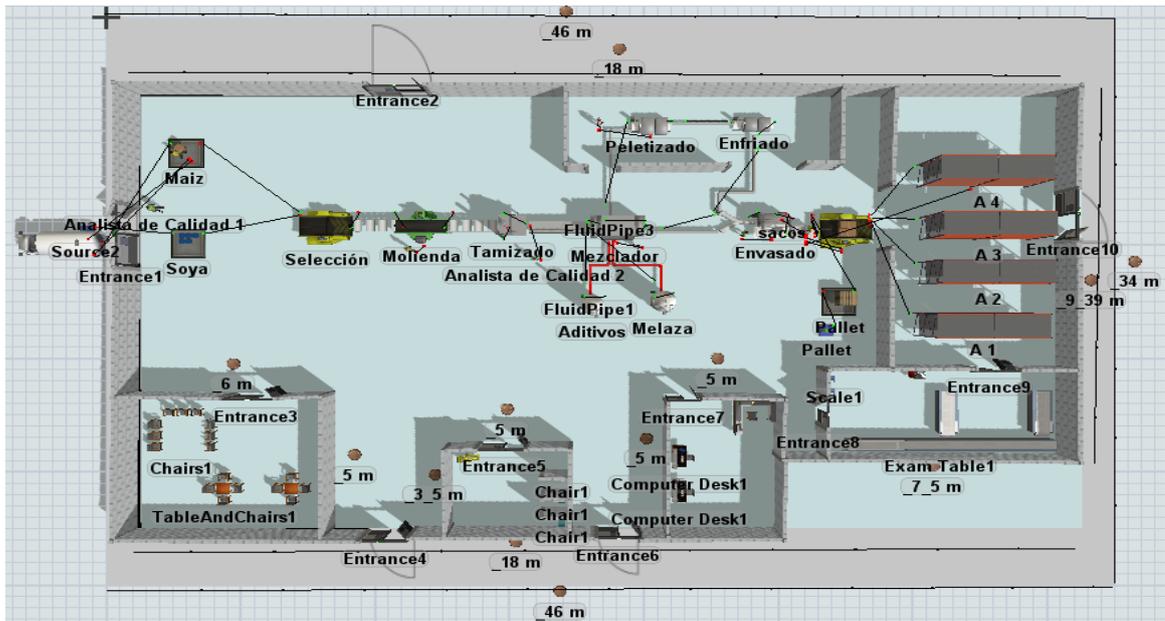


Gráfico 25-4. Simulación de la planta de producción

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.6.2. Determinación de dashboards de los elementos de producción

4.6.2.1. Dashboards de operarios

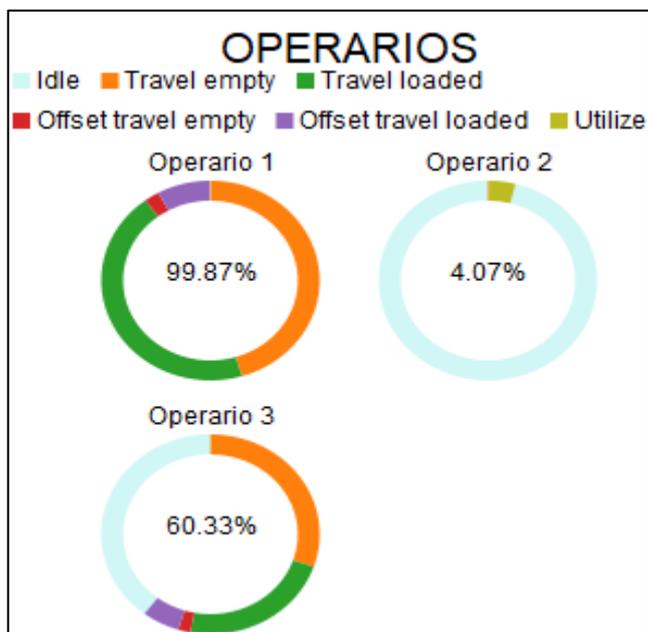


Gráfico 26-4. Desempeño de operarios

Realizado por: Guamán, B. 2024

En la gráfica 26-4, se observa el desempeño de las actividades de cada uno de los operarios durante 8 horas laborables de la planta de producción de alimentos balanceados, donde el operario

1 y 3 son los que más ejecuta actividades y con mayor tiempo, mientras que el operario 2 posee menor tiempo de desempeño, por lo que se le puede asignar nuevas actividades con el fin de aprovechar su tiempo libre.

4.6.2.2. Dashboards de procesadores

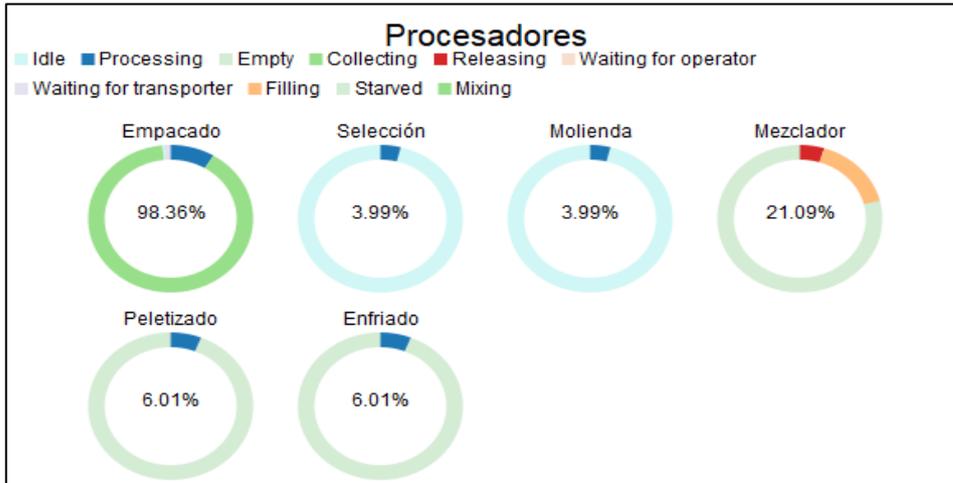


Gráfico 27-4. Dashboards de maquinarias de la planta

Realizado por: Guamán, B. 2024

Mediante la gráfica 27-4, se observa las maquinarias que más trabajan en función de 8 horas de la planta de producción de alimentos balanceados, siendo estas de empacado y de mezclado, además estas son las máquinas que más tiempo pasan encendidas. Mientras que las demás maquinarias pasan mayor tiempo apagadas.

4.6.2.3. Dashboards de tanques de almacenamiento de melaza y aditivos

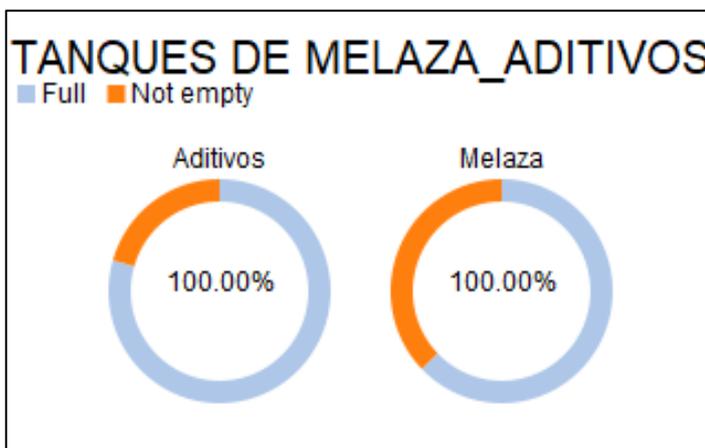


Gráfico 28-4. Dashboards de los tanques de melaza y aditivos

Realizado por: Guamán, B. 2024

En la siguiente grafica 28-4, se muestra que el tanque de aditivos es la que se vacía en menor tiempo, mientras que el tanque de la melaza disminuye poco a poco en un tiempo normal.

4.7. Análisis económico-financiero

Se desarrollo de manera sistemática y ordenada la información de carácter monetario. Dicha información se detalla a continuación.

4.7.1. Producción de Materia prima

En la tabla 39-4, se observa la evolución de la producción de la materia prima de la planta desde el mes de enero hasta diciembre:

Tabla 39-4: Evolución de producción de materia prima

	Cap.	0.946	0.959	0.973	0.986	1.00
MESES		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Enero	31	712928.42	723121.01	733313.60	743506.19	753698.78
Febrero	28	643935.35	653141.56	662347.77	671553.98	680760.19
Marzo	31	712928.42	723121.01	733313.60	743506.19	753698.78
Abril	30	689930.73	699794.53	709658.33	719522.12	729385.92
Mayo	31	712928.42	723121.01	733313.60	743506.19	753698.78
Junio	30	689930.73	699794.53	709658.33	719522.12	729385.92
Julio	31	712928.42	723121.01	733313.60	743506.19	753698.78
Agosto	31	712928.42	723121.01	733313.60	743506.19	753698.78
Septiembre	30	689930.73	699794.53	709658.33	719522.12	729385.92
Octubre	31	712928.42	723121.01	733313.60	743506.19	753698.78
Noviembre	30	689930.73	699794.53	709658.33	719522.12	729385.92
Diciembre	31	712928.42	723121.01	733313.60	743506.19	753698.78
Total	365	8394157.23	8514166.76	8634176.30	8754185.83	8874195.36
Costo de MP		22664224.52	22988250.26	23312276.00	23636301.73	23960327.47

Realizado por: Guamán, B. 2024

Capacidad Hora: 3039.15

Capacidad Dia: 24312.86

Precio de MP: 2.70

De acuerdo a la tabla 40-4, se observa los precios en kg de cada una de las materias primas necesarias para la producción de la planta:

Tabla 40-4: Precios por Kg de cada materia prima

Costo de materia prima		
Materia prima	Precio del mercado	Precio/kg
Maíz amarillo	19.50 \$/Quintal	0.20
Soya	30 \$/Quintal	0.40
Afrecho de Trigo	16 \$/40 kg	0.40
Aceite de palma	1300 \$/Tn	1.30
Melaza	12 \$/30 Kg	0.40
Total		2.70

Realizado por: Guamán, B. 2024

Los precios de cada una de las materias primas que se utilizará en la producción de alimentos balanceados fueron establecidas bajo el sistema de información pública agropecuaria. (SINAGAP 2024)

4.7.2. Producción de aditivos

En la tabla 41-4, se observa la evolución de la producción de aditivos de la planta desde el mes de enero hasta diciembre:

Tabla 41-4: Evolución de producción de aditivos

Capacidad	0.946	0.959	0.973	0.986	1.00	
MESES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Enero	31	66228.20	67175.06	68121.91	69068.76	70015.61
Febrero	28	59819.02	60674.24	61529.46	62384.68	63239.90
Marzo	31	66228.20	67175.06	68121.91	69068.76	70015.61
Abril	30	64091.81	65008.12	65924.43	66840.73	67757.04
Mayo	31	66228.20	67175.06	68121.91	69068.76	70015.61
Junio	30	64091.81	65008.12	65924.43	66840.73	67757.04
Julio	31	66228.20	67175.06	68121.91	69068.76	70015.61
Agosto	31	66228.20	67175.06	68121.91	69068.76	70015.61
Septiembre	30	64091.81	65008.12	65924.43	66840.73	67757.04
Octubre	31	66228.20	67175.06	68121.91	69068.76	70015.61
Noviembre	30	64091.81	65008.12	65924.43	66840.73	67757.04
Diciembre	31	66228.20	67175.06	68121.91	69068.76	70015.61
Total	365	779783.69	790932.10	802080.51	813228.91	824377.32

Costo de

AD 9435382.7 9570278.42 9705174.14 9840069.85 9974965.57

Realizado por: Guamán, B. 2024

Capacidad Hora: 282.32

Capacidad Dia: 2258.57

Precio de AD: 12.10

De acuerdo con la tabla 42-4, se observa los precios en kg de cada uno de los aditivos necesarios para la producción del alimento balanceado de la planta:

Tabla 42-4: Precios por Kg de cada uno de los aditivos

Aditivos	Precio/kg
Lisina	1.75
Prx.mineral	1.38
Antimicótico	1.04
Vitaminas	1.83
Fosfato	5.50
Carbonato de ca	0.10
Sal	0.50
Total	12.10

Realizado por: Guamán, B. 2024

Fuente: (SINAGAP 2024)

La siguiente tabla 43-4, muestra el costo semanal, mensual y anual de la materia prima y aditivos de la planta:

Tabla 43-4: Costo de materias primas y aditivos

V. Unitario	V. Diario	V. Total	V. Mensual	V. Anual
15.2	2431.29	\$ 36,955.55	\$ 1,034,755.49	\$ 12,417,065.90

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.7.3. Producción de producto terminado

En la tabla 44-4, se observa la evolución de la producción del producto terminado de la planta desde el mes de enero hasta diciembre:

Tabla 44-4: Evolución de la producción de producto terminado

	Capa.	0.946	0.959	0.973	0.986	1
MESES		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Enero	31	769,602.95	780,605.80	791,608.66	802,611.51	813,614.37
Febrero	28	695,125.25	705,063.31	715,001.37	724,939.43	734,877.49
Marzo	31	769,602.95	780,605.80	791,608.66	802,611.51	813,614.37
Abril	30	744,777.05	755,424.97	766,072.90	776,720.82	787,368.74
Mayo	31	769,602.95	780,605.80	791,608.66	802,611.51	813,614.37
Junio	30	744,777.05	755,424.97	766,072.90	776,720.82	787,368.74
Julio	31	769,602.95	780,605.80	791,608.66	802,611.51	813,614.37
Agosto	31	769,602.95	780,605.80	791,608.66	802,611.51	813,614.37
Septiembre	30	744,777.05	755,424.97	766,072.90	776,720.82	787,368.74
Octubre	31	769,602.95	780,605.80	791,608.66	802,611.51	813,614.37
Noviembre	30	744,777.05	755,424.97	766,072.90	776,720.82	787,368.74
Diciembre	31	769,602.95	780,605.80	791,608.66	802,611.51	813,614.37
Total	365	9,061,454.09	9,191,003.83	9,320,553.56	9,450,103.30	9,579,653.04
Costo MP		2,754,682.04	2,794,065.16	2,833,448.28	2,872,831.40	2,912,214.52
PVP		21.71	21.71	21.71	21.71	21.71
Ingresos		3935260.06	3991521.66	4047783.26	4104044.86	4160306.46
Ut bruta sobre MP		1,180,578.02	1,197,456.50	1,214,334.98	1,231,213.46	1,248,091.94

Realizado por: Guamán, B. 2024

Capacidad Hora: 3280.70**Capacidad Dia:** 26245.63**Precio de MP por kg:** 15.20**4.7.4. Precio de venta del producto terminado**

$$\text{PVP} = \frac{\text{Precio de costo}}{1 - \% \text{ utilidad}}$$

$$\text{PVP} = \frac{\$ 15.20}{1 - 30\%}$$

$$\text{PVP} = \$ 21.71$$

El precio de venta público del producto terminada en presentación de 50 kg es de \$21.71

4.7.5. Plan masa

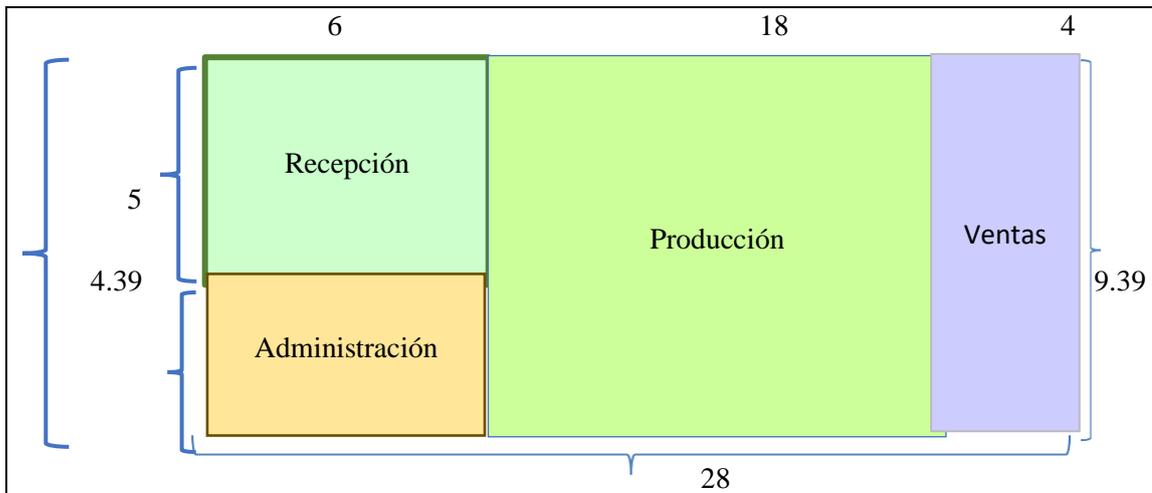


Gráfico 29-4. Plan masa de la planta

Realizado por: Guamán, B. 2024

El plan masa de la planta de alimentos balanceados se observa en la siguiente tabla 45-4

Tabla 45-4: Plan masa de la planta

Área	m2	Precio m2 Construcción	Total
Producción	169.02	100	16902
Recepción	30	100	3000
Administración	26.34	100	2634
Ventas	37.56	100	3756
Área total	262.92	50	13146
Terreno	262.92	50	13146

Realizado por: Guamán, B. 2024

El plan masa consta de 4 áreas importantes como son: área de recepción con una dimensión de 30 m², área de producción con una dimensión de 169.02 m², área de ventas con una dimensión de 37.56 m² y área administrativa con una dimensión de 26.34 m², todo esto con un costo total del terreno a construir de \$ 13146.

4.7.6. Costo maquinaria y equipos

El costo total de la maquinaria y equipos de la planta se presentan en la siguiente tabla 46-4:

Tabla 46-4: Costo de maquinarias y equipos

Descripción	Canti.	V. Unitario	30% Costo Imp.	V. Total
Maquinaria				
Seleccionador	1	1,700.00	510.00	2,210.00
Molino	1	560.00	168.00	728.00
Tamizador	1	100.00	30.00	130.00
Mezcladora	1	3,500.00	1,050.00	4,550.00
Bomba para aceite de palma	1	200.00	60.00	260.00
Intercambiador de calor	1	50.00	15.00	65.00
Elevador de cangilones	1	2,100.00	630.00	2,730.00
Peletizadora	1	25,900.00	7,770.00	33,670.00
Enfriador	1	3,900.00	1,170.00	5,070.00
Cosedora	1	115.00		115.00
Total, maquinaria				46,590.00
Equipos				
Silo de maíz	1	950.00	285.00	1,235.00
Silo de soya	1	950.00	285.00	950.00
Tolva de aditivos	1	500.00	150.00	500.00
Tanque de aceite de palma	1	120.00		120.00
Tanque de melaza	1	120.00		120.00
Tolva de afrecho de trigo	1	1,100.00	330.00	1,100.00
Transportadores sin fin	9	105.00	31.50	945.00
Banda transportadora	1	1,400.00	420.00	1,400.00
Coche transportador	1	400.00	120.00	400.00
Tolva de envasado	1	1,780.00	534.00	1,780.00
Total, equipos				8,550.00
Total, maquinarias y equipos				55,140.00
10% instalación maquinaria y equipos				5,514.00
Total, maquinaria equipos e instalación				60,654.00

Realizado por: Guamán, B. 2024

De acuerdo con (ALIBABA 2024) se pudo definir los precios de cada una de las maquinarias de la planta de alimentos balanceados, además para el precio final de cada maquinaria se consideró el costo de importación de 30%, como se observa en la tabla 46-4, donde se detalla toda la

maquinaria y equipos que dispondrá la planta de alimentos balanceados, los mismos que son los más apropiados para el proceso de las líneas de producción, detallando el costo total de \$ 60 654.00.

4.7.7. Otros activos

Tabla 47-4: Costo otros activos

Descripción	Cantidad	V. unitario	valor total
Muebles y enseres			
a) Área administrativa			
Escritorio con silla para pc	1	150	\$ 150.00
Escritorio sencillo con gavetero	1	100	\$ 100.00
Archivadores	2	50	\$ 100.00
Subtotal Dpto./administración			\$ 350.00
b) Área de producción			
Escritorio tipo secretaria			
Silla tipo secretaria	1	150	\$ 150.00
Archivador	1	50	\$ 50.00
Subtotal Dpto. / producción			\$ 200.00
c) Área de comercialización			
Escritorio con silla para pc	1	150	150
Archivadores	2	50	100
Subtotal Dpto. / comercialización			\$ 250.00
Total, muebles y enseres			\$ 800.00
Equipos de oficina			
a) Departamento de administración			
Computadora	1	550	\$ 550.00
Cámaras	1	200	\$ 200.00
Teléfono	1	60	\$ 60.00
Impresora	1	200	\$ 200.00
Subtotal administrativo			\$ 1,010.00
b) Departamento de comercialización			
Computadora	1	550	\$ 550.00
Cámaras	1	200	\$ 200.00
Teléfono	1	60	\$ 60.00
Impresora	1	200	\$ 200.00
Subtotal administrativo			\$ 1,010.00
Total, equipos de oficina			\$ 2,020.00
Vehículos			
Departamento de producción		5000	5000
Vehículos		5000	5000
Total, de vehículos			10000
Laboratorios			
Equipo completo laboratorio		5000	5000
Departamento de producción		5000	5000
Total, laboratorios			10000
Diferidos			
Gastos de constitución		300	300.00
Patentes actuales		1500	1,500.00

Gastos del diseño/embalaje/producción	200	200.00
Publicidad	200	200.00
Estudio de factibilidad	8000	8,000.00
Total, diferidos		10,200.00
Total, otros activos		\$ 33,020.00

Realizado por: Guamán, B. 2024

En la tabla 47-4, Los otros activos son los muebles, enseres, equipos de cómputo, equipos de oficina, vehículos, diferidos y laboratorio que dispondrá la planta para su funcionamiento, detallando el valor de cada uno de ellos, con un costo total de \$ 33 020.00.

4.7.1. Rol de pagos

Tabla 48-4: Rol de pagos de la planta

Nº	Cargo	Cantidad	Sueldo	XIII	XIV	Fondos de reserva	Vacaciones	Aporte patronal	Subtotal provisiones	Total, mes	Total, año
Departamento administrativo											
1	Gerente	1	1200	100	37.50	100	50.00	145.8	433.3	1633.3	19599.6
2	Secretaria	1	800	66.67	37.50	66.67	33.33	97.20	301.37	1101.37	13216.40
3	Contador	1	700	58.33	37.50	58.33	29.17	85.05	268.38	968.38	11620.6
Subtotal administrativo		3	2700.00	225.00	112.50	225.00	112.50	328.05	1003.05	3703.05	44436.60
Departamento de producción											
Mano de obra directa											
4	Supervisor	1	750	62.50	37.50	62.50	31.25	91.125	284.88	1034.88	12418.5
5	Operador 1	1	450	37.50	37.50	37.50	18.75	54.675	185.93	635.93	7631.1
6	Operador 2 (pesador)	1	450	37.50	37.50	37.50	18.75	54.675	185.93	635.93	7631.1
7	Operador 3	1	450	37.50	37.50	37.50	18.75	54.675	185.93	635.93	7631.1
Subtotal M.O. D		4	2100	175.00	150.00	175.00	87.50	255.15	842.65	2942.65	35311.80
Mano de obra indirecta											
8	Técnico de calidad	1	700	58.33	37.50	58.33	29.17	85.05	268.38	968.38	11620.6
Subtotal M.O. I		1	700	58.33	37.50	58.33	29.17	85.05	268.38	968.38	11620.6
Departamento de ventas											
9	Vendedor	1	450	37.5	37.5	37.5	18.75	51.525	182.775	632.775	7593.3
10	Chofer	1	450	37.5	37.5	37.5	18.75	51.525	182.775	632.775	7593.3
Subtotal de ventas		2	900	75	75	75	37.5	103.05	365.55	1265.55	15186.6
Total		10	6400	533.33	375.00	533.33	266.67	771.3	2479.63	8879.63	106555.6

Realizado por: Guamán, B. 2024

En la tabla de rol de pagos se observa el precio de los sueldos para todos los trabajadores que conforman la empresa, cumpliendo con todas las exigencias de la ley del trabajador, como los décimos, aportes y utilidades, con un costo total de \$ 106 55.6

4.7.1. Costos indirectos de producción

Los costos indirectos de producción se presentan en la siguiente tabla 49-4:

Tabla 49-4: Costos indirectos de producción de la planta

Descripción	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Materiales indirectos			
Sacos de polipropileno 50 kg	181229	0.40	72491.63
Total, materiales indirectos			72491.63
Depreciaciones			
Descripción	Valor	%	V. Total
Edificios	39438.00	5%	1971.90
Maquinarias y equipos	60654.00	10%	6065.40
Equipos de oficina	1010.00	10%	101.00
Equipos de computo	550	33%	181.50
Vehículos	10000	20%	2000.00
Laboratorios	10000	10%	1000.00
Total, depreciaciones			11319.80
Mantenimiento y reparación			
Descripción	Valor	%	V. Total
Edificios	39438.00	2%	788.76
Maquinarias y equipos	60654.00	2%	1213.08
Equipos de oficina	1010.00	2%	20.20
Equipos de computo	550	2%	11.00
Montacargas manual	30000	2%	600.00
Laboratorios	10000	2%	200.00
Total, mantenimiento			2433.04
Seguros			
Descripción	Valor	%	V. Total
Edificio	39438.00	4%	1577.52
Maquinaria y equipos	60654.00	4%	2426.16
Equipos de oficina	1010.00	4%	40.40
Equipos de computo	550.00	4%	22.00
Montacargas manual	30000.00	4%	1200.00
Laboratorio	10000.00	4%	400.00
Total, seguros			4866.08
Suministros			
Descripción	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Aceite lubricante	8	15	120
Gas	27	2.3	62.1
Útiles de oficina	10	10	100

Útiles de aseo	10	15	150
Galón de agua	110	1.25	137.5
Combustible (Diesel)	1	100	100
Mandiles	6	0.5	3
Guantes	10	0.15	1.5
Energía eléctrica	12	65	780
Teléfono	12	20	240
Total, suministros			1124.5
Total, costos indirectos de producción			92235.05

Realizado por: Guamán, B. 2024

Los costos indirectos de producción son los materiales indirectos, depreciaciones, mantenimiento, reparaciones, seguros y suministros para el correcto funcionamiento de la planta, detallando el valor de cada uno de ellos, con un costo total de \$ 92235.05

4.7.2. Costos de producción

Los costos de producción se presentan en la siguiente tabla 50-4:

Tabla 50-4: Costos producción de la planta

Descripción	Valor Total
Materiales directos	1203475.23
Mano de obra directa	35,311.80
Costos indirectos de producción	92235.05
Total, de costos de producción	1331022.09

Realizado por: Guamán, B. 2024

Los costos de producción son la suma de los materiales directos, materiales indirectos y mano de obra directa. Detallando el valor de cada uno de ellos, se obtuvo un costo total de \$ 1338483.91

4.7.3. Gastos administrativos

En la gráfica 51-4, se observa los gastos administrativos de la planta de producción de alimentos balanceados:

Tabla 51-4: Gastos administrativos de la planta

Descripción	Cantidad	Sueldos personales		V. Total al año
		S/B/S	B/S	
Gerente	1	1,200.00	433.3	6,399.60

Secretaria	1	800.00	301.37	4,416.40
Contador	1	700	268.38	3,920.60
Total, sueldos administración				14,736.60
Depreciaciones				
Descripción		Valor	%	V. Total
Edificios		39,438.00	5%	1,971.900
Muebles y enseres		550.00	10%	55.00
Equipos de oficina		1010.00	10%	101.00
Equipos de computo		550.00	33%	181.50
Total, depreciaciones				2,309.40
mantenimiento y reparación				
Descripción		Valor	%	V. Total
Edificios		39,438.00	2%	788.76
Muebles y enseres		550.00	2%	11
Equipos de oficina		1,010.00	2%	20.2
Equipos de computo		550.00	2%	11
Total, mantenimiento				830.96
Seguros				
Descripción		Valor	%	V. Total
Edificio		39,438.00	4%	1,577.52
Muebles y enseres		550.00	4%	22.00
Equipos de oficina		1,010.00	4%	40.40
Equipos de computo		550.00	4%	22.00
Total, seguro				1,661.92
amortización				
Descripción		Valor	%	V. Total
Amortización diferidos		10,200.00	20%	2,629.20
Total, amortizaciones				2,629.20
Total, gastos administrativos				22,168.08

Realizado por: Guamán, B. 2024

Una vez realizado el cálculo a los gastos administrativos: del departamento administrativo, sueldos personales, depreciaciones, mantenimiento, reparaciones, seguros y amortización para el correcto funcionamiento, detallando el valor de cada uno de ellos, tomando en cuenta el porcentaje de vida útil, se obtuvo un valor total de \$ 22 168.08

4.7.4. Gastos de ventas

El detalle de los gastos de ventas de la planta se presenta en la siguiente tabla 52-4:

Tabla 52-4: Gastos de ventas de la planta

Sueldo personal de ventas				
Descripción	Cantidad	S/B/S	B/S	Total al año
Vendedores	1	450	632.775	7593.3
Total, sueldo personal de ventas				7593.3
Depreciaciones				
Descripción		Valor	%	V. Total
Edificios		39438.00	5%	1971.9
Muebles y enseres		550.00	10%	55
Equipos de oficina		1,010.00	10%	101
Equipos de computo		550.00	20%	110
Total, depreciaciones				2237.9
Reparación y mantenimiento				
Descripción		Valor	%	V. Total
Edificios		39,438.00	2%	788.76
Muebles y enseres		550.00	2%	11.00
Equipos de oficina		1,010.00	2%	20.20
Equipos de computo		550.00	2%	11.00
Total, reparación y mantenimiento				830.96
Seguros				
Descripción		Valor	%	V. Total
Edificios		39438.00	4%	1577.52
Muebles y enseres		550.00	4%	22.00
Equipos de oficina		1010.00	4%	40.40
Equipos de computo		550.00	4%	22.00
Total, seguros				1591.6
Suministros				
Descripción		Meses/días	V. Unit.	V. Total
Aceite lubricante		8	15	120
Gas		27	2.3	62.1
Útiles de oficina		10	10	100
Útiles de aseo		10	15	150
Galón de agua		110	1.25	137.5
Combustible (Diesel)		1	100	100
Mandiles		6	0.5	3
Guantes		10	0.15	1.5
Energía eléctrica		12	65	780
Teléfono		12	20	240
Total, gastos generales				1694.1
Total, gastos de ventas				13,947.86

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.7.5. Gastos financieros

El cálculo del gasto financiero de la planta se presenta en la tabla 53-4:

Tabla 53-4: Calculo de gastos financieros

Capital financiado (C)	107,696.00
Interés del banco CFN (i)	0.0976
Periodo (n)	5
Cuota	107,696.00

Realizado por: Guamán, B. 2024

De acuerdo con (Aguilar, 2022, pág. 112), Determina la fórmula para el cálculo del gasto financiero, como indica la siguiente tabla 54-4:

Tabla 54-4: Formula de gastos financieros

Cuota =	$C * [(1+i)^n * i] / [(1+i)^n - 1]$	
	$(1+i)^n * i$	0.155478488
	$(1+i)^n - 1$	0.593017299

Fuente: (Aguilar, 2022, pág. 112)

El gasto financiero de la planta de alimentos balanceados se presenta en la siguiente tabla 55-4:

Tabla 55-4: Gastos financieros de la planta

Periodo	Cuota	Gastos financieros	Capital pagado	Saldo capital
0				107,696.00
1	28,235.96	10,511.13	17,724.83	89,971.17
2	28,235.96	8,781.19	19,454.77	70,516.40
3	28,235.96	6,882.40	21,353.56	49,162.84
4	28,235.96	4,798.29	23,437.66	25,725.18
5	28,235.96	2,510.78	25,725.18	0.00
Total	\$ 141,179.79	\$ 33,483.79	\$ 107,696.00	

Realizado por: Guamán, B. 2024

Los gastos financieros de la planta son el interés, la cuota y saldo capital para 5 años, y de acuerdo con los \$ 107 696.00 financiados, el precio de la cuota al año a pagar es de \$ 28,235.96 incluido interés y capital.

4.7.6. Capital de inversión

En la siguiente tabla 56-4, se observa el capital de inversión de la planta de alimentos balanceados.

Tabla 56-4: Capital de inversión de la planta

Descripción	Valor año	Tiempo de retorno por meses	Valor
Materia prima	1203475.23	0.25	25,072.40
Mano de obra directa	35,311.80	1	2,942.65
Costos indirectos de producción	99,696.87	1	7,686.25
Gastos de ventas	15,387.20	1	1,162.32
Gastos administrativos	24,429.90	1	1,847.34
Gastos financieros	11,849.03	1	875.93
Total			39,586.89

Realizado por: Guamán, B. 2024

El capital de operación anual de la planta: para materia prima, mano de obra directa, costos indirectos de producción, gastos de ventas, gastos administrativos y gastos financieros obtuvo un valor total de \$ 39 586.89

4.7.7. Inversión

De acuerdo con la tabla 57-4, se presenta el total de la inversión del diseño de planta:

Tabla 57-4: Inversión total del diseño de la planta

Descripción	Cantidad	V. Unitario	V. Total	Propio	Financiado
Terrenos					
Terreno	400	\$ 50	20,000.00		
Total de terreno			20,000.00	20,000.00	
Construcción					
Recepción de la materia prima	300	\$ 100	30,000.00		
Producción	30	\$ 100	3,000.00		
Administración	30	\$ 100	3,000.00		
Almacenamiento	40	\$ 100	4,000.00		
Total de construcciones	400	\$ 50.00	40,000.00		40,000.00
Maquinaria y equipos					
Maquinaria			46,590.00		
Equipos			8,550.00		
Instalación de equipos y maquinaria			5,514.00		
Total, de maquinaria			60,654.00		43,043.00
otros activos					
Total, muebles y enseres			550.00		550.00
Total, equipos de oficina			1,010.00	1,010.00	
Total, equipos de cómputo			550.00	550.00	
Total, vehículos			30,000.00	30,000.00	
Total, laboratorio			10,000.00		10,000.00
Total, diferido			10,200.00		10,200.00
Total, otros activos			52,310.00		
Total, de activos			172,964.00		
Imprevistos (12% ra)			20,755.68	20,755.68	
Total, de inversión fija			193,719.68		
Capital de trabajo			40,628.63	40,628.63	
Inversión total			\$ 187,877.13	\$ 80,181.13	\$ 107,986.00
			Activo	Patrimonio	Pasivo
					Caja
					\$ 55,475.13

Realizado por: Guamán, B. 2024

4.7.1. Estado de situación inicial

La tabla 58-4, indica el estado de situación inicial del diseño de planta:

Tabla 58-4: Estado de situación inicial de la planta

Activo		Valor total
Caja	\$	55,475.13
Terreno	\$	13,146.00
Edificios	\$	26,292.00
Maquinarias y equipo	\$	60,654.00
Muebles y enseres	\$	550.00
Equipos de oficina	\$	1,010.00
Equipos de computo	\$	550.00
Vehículos	\$	10,000.00
Laboratorios	\$	10,000.00
Diferidos	\$	10,200.00
Total, activo	\$	187,877.13
Pasivo		
Préstamo a la CFN	\$	107,696.00
Total, pasivo	\$	107,696.00
Patrimonio		
Capital social	\$	80,181.13
Total, patrimonio	\$	80,181.13
Total, pasivo y patrimonio	\$	187,877.13

Realizado por: Guamán, B. 2024

El estado de situación inicial, indica que coincide con los valores totales de activo, con valores totales de pasivo y patrimonio del diseño de planta siendo valor total \$ 187 877.13

4.7.2. Estado de resultados

La tabla 59-4, indica el estado de resultados del diseño de la planta de alimentos balanceados:

Tabla 59-4: Estado de resultados del diseño de planta

Estado de resultados	
Ventas	1,449,832.65
costos de producción	1,331,022.09

Materia prima	1,203,475.23	
Mano de obra directa	35,311.80	
Costos indirectos de producción	92,235.05	
Utilidad bruta		118,810.57
Gastos operacionales		46,627.07
Gastos administrativos	22,168.08	
Gastos de ventas	13,947.86	
Gastos financieros	10,511.13	
Utilidad antes de participación de trabajo		72,183.50
15 % participación de trabajadores		10,827.52
Utilidad antes del impuesto a la renta		61,355.97
35 % de impuesto a renta		21,474.59
Utilidad neta del ejercicio		\$ 39,881.38

Realizado por: Guamán, B. 2024

El estado de resultados presenta los valores de las ventas, costos de producción, gastos operaciones hasta la utilidad neta del trabajo con un valor de \$ 39 881.38

4.7.3. Estado de resultados proyectados

De acuerdo con tabla 60-4, se observa el estado de resultados del diseño de planta proyectado para 5 años:

Tabla 60-4: Estado de resultados proyectados del diseño de planta

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Venta	1,449,832.65	1,470,560.61	1,491,288.57	1,512,016.53	1,532,744.49
Costos de producción	1,331,022.09	1,350,051.44	1,369,080.78	1,388,110.13	1,407,139.48
Materia prima directa	1,203,475.23	1,220,681.07	1,237,886.91	1,255,092.75	1,272,298.58
Mano de obra directa	35,311.80	35,816.65	36,321.49	36,826.34	37,331.18
Costos indirectos de producción	92,235.05	93,553.72	94,872.38	96,191.05	97,509.71
Utilidad bruta en venta	118,810.57	120,509.18	122,207.79	123,906.40	125,605.01
Gastos operacionales	46,627.07	44,897.13	42,998.34	40,622.73	38,335.22

Gastos administrativos	22,168.08	22,168.08	22,168.08	21,986.58	21,986.58
Gastos de venta	13,947.86	13,947.86	13,947.86	13,837.86	13,837.86
Gastos financieros	10,511.13	8,781.19	6,882.40	4,798.29	2,510.78
Utilidad antes participación	72,183.50	75,612.05	79,209.45	83,283.66	87,269.79
15% participación de trabajo.	10,827.52	11,341.81	11,881.42	12,492.55	13,090.47
Utilidad antes de impuesto	61,355.97	64,270.24	67,328.03	70,791.11	74,179.32
35% impuesto a la renta	21,474.59	22,494.59	23,564.81	24,776.89	25,962.76
Egresos (cst prd+gtos op+15%+35%)	1,409,951.27	1,428,784.95	1,447,525.35	1,466,002.30	1,484,527.93
Utilidad liquida del trabajo.	39,881.38	41,775.66	43,763.22	46,014.22	48,216.56

Realizado por: Guamán, B. 2024

El estado de resultados detalla el valor de las ventas, costos de producción hasta los gastos financieros proyectado para 5 años, con una utilidad liquida en el primer año con un valor de \$ 39 881.38 mientras que para el último año un valor de \$ 48 216.56

4.7.1. Valor actual neto.

De acuerdo con la tabla 61-4, se muestra el valor actual neto del diseño de planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos:

Tabla 61-4: Valor actual neto del diseño de planta

Años	Ingresos	Egresos	Beneficios	Depreciaciones	Mas Amortizaciones	Menos Abonos	Flujo de fondos
0		-187877.1343	-187877.1343				-187877.1343
1	1,449,832.65	1,409,951.27	39,881.38	15,795.60	3486.965	17724.82797	76,888.78
2	1,470,560.61	1,428,784.95	41,775.66	15,795.60	3486.965	19454.77118	80,512.99
3	1,491,288.57	1,447,525.35	43,763.22	15,795.60	3486.965	21353.55685	84,399.34
4	1,512,016.53	1,466,002.30	46,014.22	15,795.60	3486.965	23437.664	88,734.45
5	1,532,744.49	1,484,527.93	48,216.56	15,795.60	3486.965	25725.18	93,224.30
VAN							130,463.67

Realizado por: Guamán, B. 2024

El valor del indicador fue obtenido de la tasa de costo de oportunidad que es 0.10, la matriz de flujo de fondos futuros + la inversión inicial.

El valor obtenido del VAN es de \$ 130 463.67, el valor es positivo lo cual indica que este proyecto tiene una rentabilidad muy atractiva para el diseño de la planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos.

4.7.2. Tasa interna de retorno

La siguiente tabla 62-4, muestra la tasa interna de retorno del diseño de la planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos:

Tabla 62-4: Tasa interna de retorno de diseño de la planta

Años	Ingresos	Egresos	Beneficios	Mas		Menos	Flujo de
				Depreciaciones	Amortizaciones	Abonos	fondos
0		-187877.1343	-187877.1343				-187877.1343
1	1,449,832.65	1,409,951.27	39,881.38	15,795.60	3486.965	17724.82797	76,888.78
2	1,470,560.61	1,428,784.95	41,775.66	15,795.60	3486.965	19454.77118	80,512.99
3	1,491,288.57	1,447,525.35	43,763.22	15,795.60	3486.965	21353.55685	84,399.34
4	1,512,016.53	1,466,002.30	46,014.22	15,795.60	3486.965	23437.664	88,734.45
5	1,532,744.49	1,484,527.93	48,216.56	15,795.60	3486.965	25725.18	93,224.30
TIR							21.44%

Realizado por: Guamán, B. 2024

El valor del indicador fue calculado de la matriz de flujos de fondos.

La tasa interna de retorno es de 21.44%, lo que significa que, por cada dólar invertido, el inversionista habrá de recuperar adicionalmente 0.21 centavos de dólar que es mayor a la tasa de costo de oportunidad que es 0,10, lo que indica que el diseño de la planta de alimentos balanceados debe aceptarse y será muy factible económicamente.

4.7.3. Relación beneficio/costo

De acuerdo con tabla 63-4, se observa la relación beneficio /costo del diseño de planta:

Tabla 63-4: Relación beneficio costo de la planta

Años	Ingresos	Egresos	Beneficios	Mas		Menos	Flujo de	Ingresos	Egresos
				Depreciaciones	Amortizaciones	Abonos	fondos	actualizados	actualizados
0		-187877.1343	-187877.1343				-187877.1343		-187877.1343
1	1,449,832.65	1,409,951.27	39,881.38	15,795.60	3486.965	17724.82797	76,888.78	1,318,029.69	1,280,357.76
2	1,470,560.61	1,428,784.95	41,775.66	15,795.60	3486.965	19454.77118	80,512.99	1,215,339.35	1,180,956.33
3	1,491,288.57	1,447,525.35	43,763.22	15,795.60	3486.965	21353.55685	84,399.34	1,120,427.18	1,089,103.19
4	1,512,016.53	1,466,002.30	46,014.22	15,795.60	3486.965	23437.664	88,734.45	1,032,727.63	1,004,137.29
5	1,532,744.49	1,484,527.93	48,216.56	15,795.60	3486.965	25725.18	93,224.30	951,713.73	925,775.40
(RB/C)								5,638,237.58	5,480,329.97

Realizado por: Guamán, B. 2024

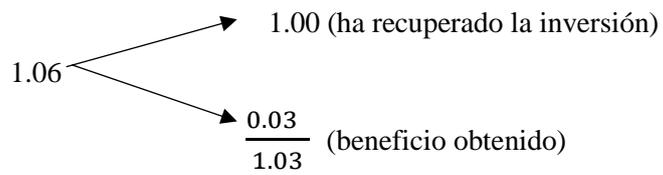
Para determinar el valor del indicador económico se aplicó la siguiente formula:

$$RB/C = \frac{\text{Ingresos actualizados}}{\text{Egresos actualizados}}$$

$$RB/C = \frac{5,638,237.58}{5,480,329.97}$$

$$RB/C = 1.03$$

El valor de Relación Beneficio / Costo es de 1,03 realizando el análisis:



Por cada dólar de costo se tendrá \$ 0,03 de beneficio, porque los ingresos actualizados son superiores a los egresos actualizados en esta investigación. La relación beneficio costo indica que el diseño de una planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos generará ingresos satisfactorios.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

- En el estudio de mercado a través de los cálculos de oferta y demanda futura se ha calculado la demanda insatisfecha del sector, identificando a los ganaderos que adquieren alimento balanceado para ganado bovino y porcino en tiendas agropecuarias y ferias, así obteniendo una demanda insatisfecha total de las dos especies de estudio 3321.43 kg por hora, siendo 2331.64 kg por hora para ganado bovino y 989.79 kg por hora para ganado porcino.
- Dentro del diseño de diagramas ingenieriles se diseñó diagramas: bloques, PFD, PI&D, flujograma y diagrama de operaciones, están constituidas en etapas de producción de alimentos balanceados para bovinos y porcinos, desde: recepción de materia prima, selección, molienda, tamizaje, mezclado, peletizado, enfriado, envasado hasta almacenado del producto terminado. Además, basadas en las etapas de producción se realizó balance de masa la misma que tuvo una entrada y salida total de 3321.43 kg/h con maíz 63. % soya 13.5%, afrecho de trigo 15%, aceite de palma 2%, melaza 4%, lisina 0.5%, Prox Mineral 1%, antimicótico 0.75%, y vitaminas 0.25%. Igualmente, se determinó las áreas, equipos y maquinarias, y las variables a controlar en cada una de las máquinas y equipos de la planta.
- En el cantón Alausí el lugar idóneo para el diseño de la planta procesadora de alimentos balanceados para bovinos y porcinos, aplicado el método de localización Brown Gibson es la comunidad de pueblo viejo, la cual presenta el mayor valor en cuanto a la medida de preferencia de localización de 0.429 cumpliendo con todos los criterios considerados en el método de localización, cabe mencionar que la comunidad está ubicada a 10 minutos de la ciudad de Alausí.
- Dentro de análisis financiero los indicadores económicos del diseño de planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos presentan los siguientes valores, VAN de \$ 130,463.67, TIR de 21.44 % y RB/C de 1,03, demostrando la viabilidad del diseño, la planta generará ingresos satisfactorios y será muy factible económicamente, ya que por cada dólar que invertido en el proyecto se recupera el dólar más un excedente de seis centavos

RECOMENDACIONES

- Implementar con el tiempo el presente diseño de la planta de alimentos balanceados para bovinos y porcinos, ya que proporciona una capacidad productiva de 3321.43 kg por hora de alimentos balanceados, de la misma forma satisfacer las necesidades de los ganaderos insatisfechos identificados en el estudio de mercado con producto terminado de calidad y de precio accesible, así contribuyendo al mejoramiento de la producción de ganados para carne y leche.
- Capacitar constantemente a todo el personal establecidos en el diagrama de operaciones de la planta, para evitar cualquier problema e inconveniente.
- El lugar donde se encuentra ubicada la planta procesadora de alimentos balanceados para bovinos y porcinos cumple con los criterios geográficos, energéticos y recursos para su correcto funcionamiento, por lo que se puede poner en función en dicho lugar la planta.
- En esta investigación realizada los valores de los indicadores económicos VAN, TIR y RB/C, demuestran las ganancias e ingresos que tendrá este diseño de planta en el cantón, para incrementar la rentabilidad se debe buscar el posicionamiento en otros nichos de mercados de otras ciudades.

GLOSARIO

Depreciación: Es la baja de valor que sufre un bien por el uso, transcurso del tiempo u obsolescencia y tiene como fundamento la idea de presentar el valor del activo lo más aproximado a la realidad. Cuando se concibe la depreciación desde este punto de vista, se hace referencia al valor de cambio del activo, es decir, se está estimando en cuanto a defenderse (Retos 2021, pág. 1).

Localización: Se entiende como un proceso de elegir un lugar geográfico para realizar las operaciones de una empresa. Además, los gerentes de organizaciones de servicios y de manufactura tienen que evaluar la conveniencia de un sitio en particular como la proximidad a clientes y a proveedores, los costos de mano de obra y los costos de transporte (Pedraza 2017, pág. 122).

Operaciones: Son todas aquellas actividades que se realizan para generar el producto o servicio que se ofrece a los clientes. En otras palabras, la forma en la que cada compañía hace las cosas (Ekon 2020, pág. 2)

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILAR C, W.R., 2022. Diseño de una planta de lácteos en la ciudad de Piñas. [en línea], [consulta: 18 noviembre 2023]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/18106>.
2. ALBÁN S y ARIAS A, 2019. Diseño, construcción e implementación de una máquina peletizadora de alimentos balanceados para el sector pecuario con capacidad de 100kg/h. [en línea], [consulta: 24 octubre 2023]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17754>.
3. ALIBABA, 2024. Find Specialist Wholesale máquinas para alimento balanceado For Less - Alibaba.com. [en línea]. [consulta: 19 marzo 2024]. Disponible en: <https://www.alibaba.com/wholesale/maquinas-para-alimento-balanceado.html>.
4. AVILÉS, A., 2019. Diseño y distribución en planta para la Empresa REENCAVI Compañía Anónima. [en línea], [consulta: 18 noviembre 2023]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18295>.
5. BRIZUELA E, 2015. Rediseño de la Distribución de Planta en la empresa TSI. [en línea], [consulta: 18 noviembre 2023]. Disponible en: <https://dspace.itcolima.edu.mx/xmlui/handle/123456789/199>.
6. CAMPABADAL, C., 2020. Guía Técnica para Alimentación de Cerdos. *Asociación Americana de Soya-IM Latinoamérica*,
7. CEUPE, 2019. ¿Qué es el Balance en los Estados Financieros? *CEUPE MAGAZINE* [en línea]. [consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.ceupe.com/blog/que-es-el-balance-en-los-estados-financieros.html>.
8. COBEÑA, 2023. FORMULACIÓN DE DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE GANADO BOVINO DE CARNE EMPLEANDO LA HERRAMIENTA SOLVER DE MICROSOFT EXCEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR Requisito parcial para la obtención del título de: INGENIERA AGROPECUARIA Autora: Olga Raquel Cobeña Castañeda. ,
9. EKON, 2020. ¿Qué es un diagrama de procesos y por qué es tan importante para tu empresa? - Ekon. [en línea]. [consulta: 18 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.ekon.es/blog/diagrama-procesos-empresa/>.
10. FORMEVAL, 2018. Método de Brow y Gibson. *Formeval proyectos* [en línea]. [consulta: 18 noviembre 2023]. Disponible en: <http://formevalproyectos.blogspot.com/2018/03/metodo-de-brow-y-gibson.html>.
11. GIMÉNEZ, A.M., 2023. Planta alimentos balanceados en el departamento de Ñeembucú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [en línea]. [consulta: 8 noviembre 2023]. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5562>.

12. GUEVARA DARIELA, 2013. Evaluación de mermas en productos terminados para rumiantes y cerdos de la planta de alimentos balanceados de Zamorano. ,
13. LILLY, K.G.S., GEHRING, C.K., BEAMAN, K.R., TURK, P.J., SPEROW, M. y MORITZ, J.S., 2011. Examining the relationships between pellet quality, broiler performance, and bird sex. *Journal of Applied Poultry Research*, vol. 20, no. 2, ISSN 10566171. DOI 10.3382/JAPR.2009-00138.
14. MACNEIL, 2022. Análisis de coste-beneficio: 5 pasos para tomar mejores decisiones [2022] • Asana. *Asana* [en línea]. [consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: <https://asana.com/es/resources/cost-benefit-analysis>.
15. MANTILLA, G., 2018. Factores de localización de plantas industriales | PPT. [en línea]. [consulta: 30 septiembre 2023]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/GlendisVanessaMantil/factores-de-localizacion-de-plantas-industriales#>:
16. MARTINEZ, 2018. Principios básicos del Diseño de plantas Industriales | PPT. *Universidad Autonoma de Nuevo Leon* [en línea]. [consulta: 25 septiembre 2023]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/21323048/principios-bsicos-del-diseo-de-plantas-industriales>.
17. OROZCO, H.P. y DORADO, J.A.S., 2021. Propuesta de un diseño de distribución de un centro logístico frutícola para la zona franca agroindustrial en la Región Patía: caso Colombia. *Publicaciones e Investigación* [en línea], vol. 15, no. 1, [consulta: 23 octubre 2023]. ISSN 2539-4088. DOI 10.22490/25394088.5416. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/5416>.
18. PEDRAZA, O., 2017. Localización de Facilidades Industriales. *Economía y Sociedad, ISSN 1870-414X, Vol. 1, N°. 1, 1995 (Ejemplar dedicado a: Productividad y Desarrollo Industrial en México), 146 págs.* [en línea], vol. 1, no. 1, [consulta: 18 noviembre 2023]. ISSN 1870-414X. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5498608&info=resumen&idioma=SPA>.
19. QUEVEDO, J., GÁMEZ, N. y OJEDA, M., 2018. Modelo de optimización para minimizar costos de piensos porcinos en pie (levante, ceba y finalizador). *Universidad Tecnológica de Pereira* [en línea]. [consulta: 13 enero 2024]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/849/84958001014/html/>.
20. QUINTERO, C., 2022. Importancia de la alimentación animal en el sector agroindustrial. *Periodicidad: Anual* [en línea], vol. 2, no. 2, [consulta: 23 octubre 2023]. ISSN 2954-5463. DOI 10.21803/ingecana.2.2.401. Disponible en: <https://doi.org/10.21803/ingecana.2.2.401>.

21. RETOS, D., 2021. Activo fijo: qué es, tipos, características y ejemplo | EAE. [en línea]. [consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: <https://retos-directivos.eae.es/el-activo-fijo-tipos-y-caracteristicas/>.
22. RIVADENEYRA, C., 2016. Activos fijos y depreciación | Conexión ESAN. *Conexión Esan* [en línea]. [consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/activos-fijos-y-depreciacion>.
23. ROSERO, C.E., 2022. “Diseño de una planta procesadora de alimentos balanceados, parroquia el Ángel provincia del Carchi.” [en línea]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12146/2/03%20EIA%20542%20TRABAJO%20GRADO.pdf>.
24. SINAGAP, 2024. Sistemas de Información – Ministerio de Agricultura y Ganadería. [en línea]. [consulta: 19 marzo 2024]. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/sipa/>.
25. VÉLIZ G., B.N., 2021. *Estudio de factibilidad para la implementación de línea de peletizado en la Planta de Alimentos Concentrados para Consumo Animal de Zamorano* [en línea]. 2021. S.l.: s.n. [consulta: 18 noviembre 2023]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/7016>.



ANEXOS

ANEXO A: POBLACIÓN Y TASA DE CRECIMIENTO



www.inec.gob.ec
www.ecuadorencifras.com
ECUADOR CUENTA CON EL INEC

POBLACIÓN Y TASAS DE CRECIMIENTO INTERCENSAL DE 2010-2001-1990 POR SEXO, SEGÚN PARROQUIAS

Código	Nombre de parroquia	2010			2001			1990			Tasa de Crecimiento Anual 2001-2010		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
	Nacional	7,177,683	7,305,816	14,483,499	6,018,353	6,138,255	12,156,608	4,796,412	4,851,777	9,648,189	1.96%	1.93%	1.95%
60157	PUNGALA	2,837	3,117	5,954	2,850	3,260	6,110	2,823	2,951	5,774	-0.05%	-0.50%	-0.29%
60158	PUNIN	2,710	3,266	5,976	2,619	3,361	5,980	2,703	3,246	5,949	0.38%	-0.32%	-0.01%
60159	QUIIMIAG	2,518	2,739	5,257	2,634	2,838	5,472	2,399	2,554	4,953	-0.50%	-0.39%	-0.45%
60160	SAN JUAN	3,442	3,928	7,370	3,283	3,580	6,863	3,181	3,314	6,495	0.53%	1.03%	0.79%
60161	SAN LUIS	5,704	6,298	12,002	4,035	4,318	8,353	2,912	2,977	5,889	3.85%	4.19%	4.03%
60250	ALAUSSI	4,935	5,275	10,210	4,228	4,772	9,000	3,775	4,562	8,337	1.72%	1.11%	1.40%

Fuente: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/>

13. ¿Qué marca de alimentos balanceados compra usted con más frecuencia?

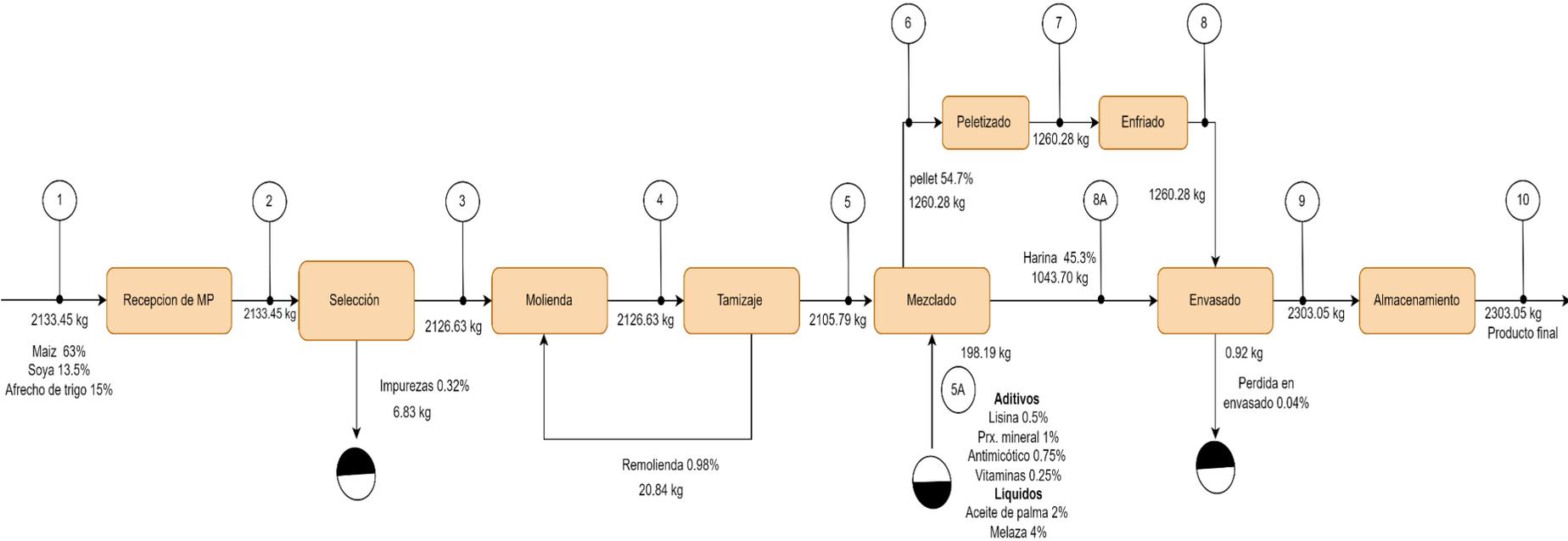
- Pronaca
- Exibal
- BIO mentos
- Otros, especifique

14. ¿Qué medios de comunicación utiliza usted para conocer acerca de promociones y ofertas en productos balanceados?

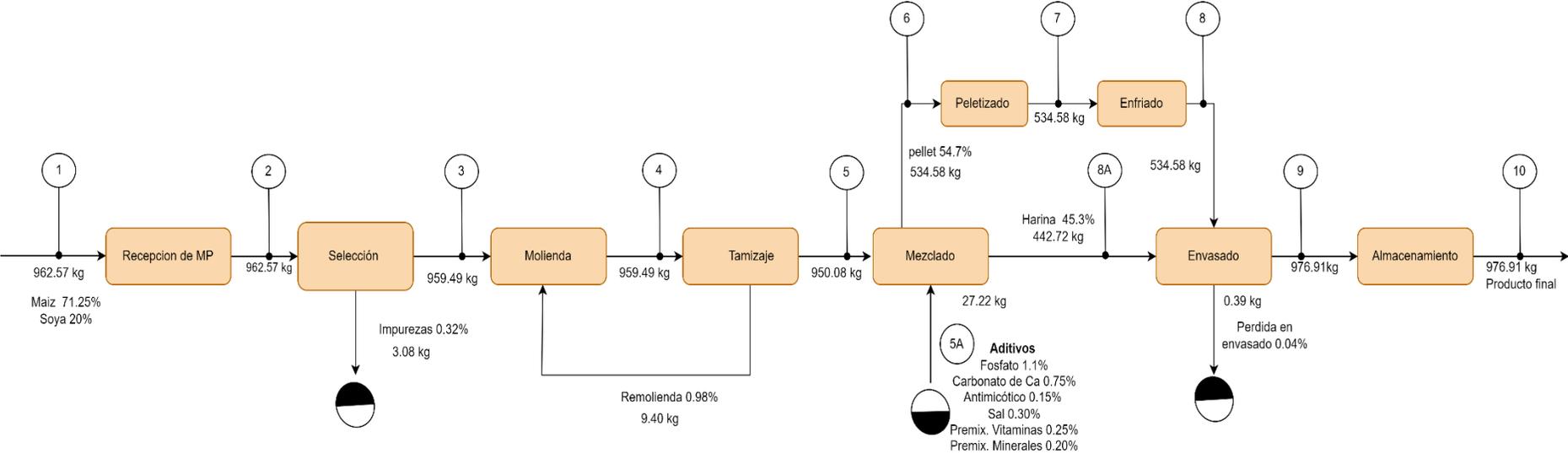
- Radio
- Trípticos
- Gigantografías
- Redes sociales
- Otros, especifique

**La encuesta ha terminado.
Muchas gracias por su colaboración.**

ANEXO C: BALANCE DE MASA PARA GANADO BOVINO



ANEXO D: BALANCE DE MASA PARA GANADO PORCINO





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 18/07/2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Segundo Bernabé Guamán Anasicha
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Agroindustria
Título a optar: Ingeniero Agroindustrial
 Ing. Cristian German Santiana Espín, Msc Director del Trabajo de Integración Curricular
 Ing. Darío Javier Baño Ayala, PhD Asesor del Trabajo de Integración Curricular