



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS
BALANCEADOS, PARROQUIA EL ÁNGEL PROVINCIA DEL
CARCHI.**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

Autor: Rosero Maya Cristian Eduardo

Director: Ing. Ángel Edmundo Satama Tene. MSc.

Ibarra – 2022



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	FB 615393		
APELLIDOS Y NOMBRE:	Rosero Maya Cristian Eduardo		
DIRECCIÓN:	Ibarra– Barrio La Victoria		
E-MAIL:	cristianrosero061394@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MOVIL:	0959125005

DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“Diseño de una planta procesadora de alimentos balanceados, parroquia el Ángel provincia del Carchi.”		
AUTOR (ES):	Rosero Maya Cristian Eduardo		
FECHA:	17 de febrero de 2022		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO	<input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Agroindustrial		
ASESOR/DIRECTOR:	Ing. Ángel Edmundo Satama Tene. MSc.		

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 17 días del mes de febrero de 2022

EL AUTOR:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rosero Maya Cristian Eduardo', written in a cursive style.

Rosero Maya Cristian Eduardo

CC: FB615393



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN No. 001-073-CEAACES-2013-13
Ibarra-Ecuador

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el señor Rosero Maya Cristian Eduardo,
con documento de identificación FB615393, bajo mi supervisión.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Ángel Edmundo Satama Tene', written in a cursive style.

Ing. Ángel Edmundo Satama Tene. MSc.
DIRECTOR

DEDICATORIA

El resultado de todo mi esfuerzo y logros se lo dedico en primera instancia a Dios que ha guiado mi camino en todo momento, a mis padres Diana y Franco que gracias a sus esfuerzos he conseguido culminar una meta más en mi vida, además de brindarme los valores y fortaleza para seguir adelante y finalmente a mi compañero de vida mi hermano David por estar siempre a mi lado apoyándome en todas mis decisiones.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales por la oportunidad de formación profesional.

Al Ingeniero Ángel Satama director del trabajo de grado, al Ingeniero Jimmy Cuaran, y al Ingeniero Eduardo Villareal en calidad de asesores, quienes además de ser excelentes docentes son buenos amigos, que colaboraron con sus conocimientos, disponibilidad de tiempo y experiencia para la culminación de la investigación.

Al Ingeniero Michael Pozo por permitirme colaborar con su iniciativa productiva, brindándome su experiencia, confianza e información que contribuyeron al desarrollo de la investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	PROBLEMA	1
1.2.	JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3.	OBJETIVOS.....	4
1.3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
2.	FUNDAMENTO TEÓRICO	5
2.1.	INDUSTRIALIZACIÓN DE BALANCEADOS	5
2.1.1.	PRODUCCIÓN GLOBAL DE BALANCEADOS	5
2.1.2.	PRODUCCIÓN NACIONAL DE BALANCEADOS.....	6
2.1.3.	PRODUCCIÓN PROVINCIAL DE BALANCEADOS	6
2.2.	PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMAS	7
2.2.1.	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA NACIONAL	7
2.2.2.	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA PROVINCIAL	7
2.2.3.	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CANTONAL	8
2.3.	ALIMENTOS BALANCEADOS	9
2.3.1.	BALANCEADO EXTRUIDO.....	9
2.3.2.	BALANCEADO HARINOSO	9
2.3.3.	BALANCEADO PELETIZADO.....	10
2.4.	CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS	10
2.4.1.	MAÍZ	11
2.4.2.	CEBADA	11
2.4.3.	SALVADO DE TRIGO.....	12
2.4.4.	HARINA DE ARROZ.....	12
2.4.5.	MELAZA	13
2.4.6.	PALMISTE	13
2.4.7.	HARINA DE SOYA	14
2.4.8.	CARBONATO DE CALCIO	15
2.5.	PROCESO DE ELABORACIÓN DE BALANCEADO	15
2.6.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	17

2.6.1.	RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN	17
2.6.2.	DOSIFICACIÓN	17
2.6.3.	MOLIDO.....	17
2.6.4.	MEZCLADO	18
2.6.5.	PELETIZADO	18
2.6.6.	ENFRIADO	18
2.6.7.	ENVASADO Y ALMACENADO	19
2.7.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....	19
2.8.	ESTUDIO DE MERCADO	20
2.9.	DISEÑO DE PLANTA	21
2.9.1.	DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN.....	22
2.10.	ESTUDIO ECONÓMICO.....	24
2.10.1.	VALOR ACTUAL NETO.....	24
2.10.2.	TASA INTERNA DE RETORNO	25
2.10.3.	RELACIÓN BENEFICIO / COSTO	25
2.10.4.	PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN	25
2.10.5.	PUNTO DE EQUILIBRIO	26
3.	METODOLOGÍA.....	27
3.1.	ANALIZAR LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PRODUCTOS BALANCEADOS PARA GANADO LECHERO EN LA PROVINCIA DEL CARCHI.	27
3.1.1.	ESTRUCTURA METODOLÓGICA	27
3.1.2.	IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA.....	27
3.1.3.	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.....	28
3.1.4.	DEMANDA DE PRODUCTOS BALANCEADOS	29
3.1.5.	OFERTA DE PRODUCTOS BALANCEADOS	32
3.1.6.	DEMANDA INSATISFECHA	32
3.2.	REALIZAR EL DISEÑO DE LA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS BALANCEADOS.....	32
3.2.1.	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	32
3.2.2.	ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PROCESO	33
3.2.3.	REQUERIMIENTO DE EQUIPO Y MAQUINARIA.....	35

3.2.4.	DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA.....	36
3.3.	DETERMINAR EL ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO.....	37
3.3.1.	VALOR ACTUAL NETO.....	37
3.3.2.	TAZA INTERNA DE RETORNO.....	38
3.3.3.	RELACIÓN BENEFICIO/COSTO.....	38
3.3.4.	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	39
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1.	ANÁLISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PRODUCTOS BALANCEADOS PARA GANADO LECHERO EN LA PROVINCIA DEL CARCHI.....	40
4.1.1.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	40
4.1.2.	ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	41
4.1.3.	DEMANDA INSATISFECHA.....	42
4.1.4.	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA.....	43
4.1.5.	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.....	44
4.1.6.	COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO.....	45
4.1.7.	PRECIO.....	45
4.2.	DISEÑO DE LA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS BALANCEADOS.....	46
4.2.1.	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA.....	46
4.2.2.	SISTEMA PRODUCTIVO.....	46
4.2.3.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	50
4.2.4.	RENDIMIENTO DEL PROCESO.....	52
4.2.5.	EQUIPO Y MAQUINARIA.....	53
4.2.6.	ESPECIFICACIONES DE EQUIPO Y MAQUINARIA.....	54
4.2.7.	ESPACIOS REQUERIDOS DE LA EMPRESA.....	57
4.2.8.	RELACIÓN DE ACTIVIDADES.....	62
4.2.9.	BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.....	66
4.2.10.	PLANO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA.....	69
4.2.11.	CRONOGRAMA DE INSTALACIONES Y PUESTA EN MARCHA.....	70
4.3.	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO.....	71
4.3.1.	REQUERIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE LA EMPRESA.....	71

4.3.2.	INVERSIONES FIJAS	74
4.3.3.	INVERSIONES VARIABLES	77
4.3.4.	INVERSIONES DIFERIDAS	82
4.3.5.	INVERSIONES TOTALES DEL PROYECTO.	82
4.3.6.	FINANCIAMIENTO	82
4.4.	ESTUDIO FINANCIERO.....	84
4.4.1.	BALANCE DE ARRANQUE	84
4.4.2.	DEPRECIACIONES.....	85
4.4.3.	BALANCE DE RESULTADOS PROYECTADO	85
4.4.4.	BALANCEA DE FLUJO PROYECTADO	86
4.4.5.	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	87
4.4.6.	INDICADORES FINANCIEROS.....	87
4.4.7.	PERIODO DE RECUPERACIÓN	88
4.4.8.	RELACIÓN BENEFICIO COSTO	89
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
5.1.	CONCLUSIONES	90
5.2.	RECOMENDACIONES	92
6.	BIBLIOGRAFÍA	93
7.	ANEXOS	98

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Producción Mundial de Balanceados en Millones de Toneladas	5
Tabla 2 Producción de Balanceados en Ecuador.....	6
Tabla 3 Producción Agrícola Nacional	7
Tabla 4 Producción Agrícola Provincia del Carchi.....	8
Tabla 5 Requisitos Físicos del Maíz	11
Tabla 6 Requisitos Físicos y Químicos para el Grano de Cebada	11
Tabla 7 Requisitos Físico y Químicos de Subproductos del Trigo	12
Tabla 8 Requisitos Físicos y Químicos de la Harina de Arroz.....	12
Tabla 9 Requisitos Físico y Químicos de la Melaza	13
Tabla 10 Especificaciones de la grasa de Palmiste	14
Tabla 11 Requisitos Físicos y Químicos de la Pasta de Soya	14
Tabla 12 Requerimiento de Vacas Adultas en Estado de Lactancia.....	19
Tabla 13 Requerimiento Durante los Dos Últimos Meses de Lactación	20
Tabla 14 Requerimientos por Kilogramos de Leche a Diferentes Porcentajes de Grasa..	20
Tabla 15 Datos Geográficos de la Parroquia El Ángel	28
Tabla 16 Población de la Provincia del Carchi	29
Tabla 17 Población Cantonal de la Provincia del Carchi.....	30
Tabla 18 Segmentación de la Población Cantonal.....	30
Tabla 19 Asociaciones Ganaderas de la Provincia del Carchi.....	31
Tabla 20 Símbolos y significado del diagrama de proceso.....	34
Tabla 21 Cantidad de Alimento Balanceado Demandado.....	40
Tabla 22 Oferta de Alimentos Balanceados	41
Tabla 23 Proyección de la Demanda y Oferta	44
Tabla 24 Producción y Comercialización Nacional de Maíz y Soya.....	44
Tabla 25 Formato de Diagrama de Procesos.....	47
Tabla 26 Diagrama de Proceso para la Elaboración de Balanceado Peletizado	47
Tabla 27 Normas Técnicas Ecuatorianas Voluntarias para Alimentos Zootécnicos	50
Tabla 28 Descripción de Maquinaria y Equipo.....	53
Tabla 29 Valoración de Actividades.....	63
Tabla 30 Criterios de Proximidad	63
Tabla 31 Tabla de Relación de Actividades para el Área de Proceso	65
Tabla 32 Cronograma de Instalación y Construcción.....	70
Tabla 33 Insumos requeridos para el Proceso de Balanceado Peletizado.....	71
Tabla 34 Requerimientos de sacos de polipropileno.....	71
Tabla 35 Requerimiento de Agua Potable.....	72
Tabla 36. Requerimiento de energía eléctrica para iluminación.....	72
Tabla 37 Requerimiento de Energía Eléctrica de Equipos.....	73
Tabla 38 Requerimiento de Mano de Obra	73
Tabla 39 Costo de Terreno e Infraestructura	74
Tabla 40 Costo de Maquinaria y Equipos	74
Tabla 41 Costo Materiales de Producción	75
Tabla 42 Gasto Materiales de Oficina.....	75
Tabla 43 Equipos Tecnológicos de Oficina.....	75
Tabla 44 Equipo de Seguridad	76

Tabla 45 Costo de Equipos de Control de Calidad	76
Tabla 46 Vehículo de Transporte de Carga	76
Tabla 47 Total de Inversiones Fijas.....	76
Tabla 48 Costo Anual de Insumos para el Proceso.	77
Tabla 49 Costo de Envase en Fibra de Polipropileno	78
Tabla 50 Gasto de Materiales de Oficina.....	78
Tabla 51 Costo de Servicios Básicos	78
Tabla 52 Costo de Implementos de Limpieza.....	79
Tabla 53 Gasto de Transporte y Publicidad	79
Tabla 54 Gasto de Talento Humano.....	80
Tabla 55 Beneficios Sociales Primer Año.....	80
Tabla 56 Beneficios Sociales Segundo Año.....	81
Tabla 57 Resumen de Inversiones Variables.....	81
Tabla 58 Inversiones para el Funcionamiento y Legalización de la Empresa	82
Tabla 59 Inversión Total del Proyecto	82
Tabla 60 Financiamiento para implementar la planta de balanceados.....	83
Tabla 61 Amortización de Crédito Bancario.....	84
Tabla 62 Balance Inicial de la Planta Procesadora	84
Tabla 63 Depreciaciones de Activos Fijos	85
Tabla 64 Balance de Resultados Proyectado	86
Tabla 65 Balance de Flujo de Caja	87
Tabla 66 Indicadores Financieros TIR y VAN.....	88
Tabla 67 Periodo de Recuperación de la Inversión.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa Geográfico de la Zona de Estudio	28
Figura 2 Relación de las Diferentes Actividades de la Empresa	66

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Superficie de Gravitación.....	23
Ecuación 2 Superficie de evolución.....	23
Ecuación 3 Tamaño de la Muestra	30
Ecuación 4 Demanda Insatisfecha	32
Ecuación 5 Capacidad de Producción.....	33
Ecuación 6 Porcentaje de Rendimiento	35
Ecuación 7 Valor Actual Neto.....	37
Ecuación 8 Tasa Interna de Retorno	38
Ecuación 9 Relación Costo Beneficio.....	39
Ecuación 10 Valor de la Demanda Insatisfecha	42
Ecuación 11 Demanda Proyectada.....	43
Ecuación 12 Oferta Proyectada.....	43
Ecuación 13 Capacidad de Producción.....	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Solicitud de Trabajo de Investigación	98
Anexo 2 Valores Nutricionales de Materias Primas	99
Anexo 3 Formato de Encuesta para Asociaciones	107
Anexo 4 Resultados de Encuestas para la Demanda	110
Anexo 5 Asociaciones Ganaderas en la Provincia del Carchi	113
Anexo 6 Proveedores de Materias Primas	113
Anexo 7 Proforma de la Línea de Balanceados	114
Anexo 8 Proforma de Equipo de Seguridad	119
Anexo 9 Proforma de Materiales Higiénicos.....	119
Anexo 10 Cotización de Sacos de Polipropileno Laminados	120
Anexo 11 Especificaciones del Estibador Manual.....	121
Anexo 12 Normas INEN de Materias Primas.....	122
Anexo 13 Solicitud de Requerimiento de Torta de Soya.	134
Anexo 14 Cálculo de Espacios	135
Anexo 15 Plano Estructural de la Planta Procesadora	150

RESUMEN EJECUTIVO

Las actividades agropecuarias y ganaderas son pilares fundamentales en el aporte económico nacional, sin embargo el desarrollo tecnológico en estos sectores no se encuentra en un proceso óptimo, por tal motivo se presenta la necesidad emprendimientos que contribuyan a esta falencia.

La provincia del Carchi a pesar de que es una cuenca ganadera y agrícola, su producción pecuaria no es adecuada, factor que se encuentra relacionado con el mal uso de sus recursos, falta de asesoramiento técnico y desarrollo tecnológico, teniendo como resultado un inadecuado sistema productivo donde su principal causa se relaciona con la mala alimentación animal, evidenciando una problemática en la cual se sustenta la presente investigación, donde se ha proyectado diseñar una planta procesadora de alimentos balanceados para ganado bovino lechero, tomando como base las falencias que presentan los pequeños y medianos productores de la provincia.

El presente estudio se enfocó en realizar un estudio de mercado, donde se determinó fuentes ofertantes y demandantes de productos balanceados, consecutivamente se diseñó el plano superficial de la empresa, analizando el sistema productivo, sistemas auxiliares y edificaciones, elaborando instalaciones que permitan una producción eficiente y flexible. Finalmente se identifica los índices financieros, los cuales determinaron la factibilidad del proyecto.

Palabras claves: Desarrollo tecnológico, diseño de planta, alimentación animal.

SUMMARY

Summary Agricultural and livestock activities are fundamental pillars in the economic contribution. However, technological development in these sectors is not in a process optimal, and for this reason there is a need for undertakings that contribute to this shortcoming. Although the province of Carchi is a livestock and agricultural basin, its livestock production is not adequate, a factor that is related to the misuse of its resources, lack of technical advice and technological development, resulting in an inadequate system productive where its main cause is related to poor animal nutrition, for this reason This research focuses on the design of a food processing plant balanced for dairy cattle, based on the shortcomings presented by the small and medium producers in the province. The present study focused on conducting a market study, where sources were determined suppliers and demanders of balanced products, the plan was consecutively designed surface of the company, analyzing the production system, auxiliary systems and buildings, to develop facilities that allow efficient and flexible production, finally identifies the financial ratios, which determined the feasibility of the project.

Keywords: Technological development, plant design, animal feeding.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMA

De acuerdo al Banco Central de Ecuador (2019) el país posee una amplia diversidad geográfica que permite el desarrollo de diferentes cultivos, sin embargo la agricultura y ganadería ha presentado una decadencia por falta de comercialización, esto radica en la ausencia de alternativas tecnológicas, donde en el año 2019 el valor agregado bruto aportado por la industria manufacturera fue del 0,1%, presentando una carencia en la transformación de materias primas a productos elaborados, teniendo como resultado una baja industrialización a nivel nacional e inexistencia de fuentes de comercialización de productos agrícolas. El resultado de esta falencia ha provocado que el país no se encuentre en un proceso óptimo de desarrollo tecnológico y científico.

La provincia Carchense a pesar de que es una cuenca ganadera y agrícola su producción pecuaria no es adecuada, factor que se encuentra relacionado con el mal uso de sus recursos (Carvajal, 2020), dicho problema radica en la falta de asesoramiento técnico, donde los productores no cuentan con la información necesaria en Buenas Practicas Productivas, teniendo como resultado una inadecuada alimentación que especifique dosificaciones correctas que contribuyan al desarrollo de sus animales, de la misma manera la agricultura presenta una degradación por una inapropiada comercialización, donde los productos agrícolas no presentan un valor agregado al distribuirse directamente como materias primas, además su comercialización es limitada por la ausencia de compradores (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo - GADME, 2017).

La actividad industrial en el cantón Espejo se encuentra en un porcentaje 2,2% del cual el 90% son industrias lácteas, cifra que manifiesta la baja industrialización de productos para alimentación animal, teniendo como resultado un eslabón faltante en la cadena productiva ganadera en el sector (GADME, 2017).

1.2. JUSTIFICACIÓN

El diseño e implementación de agroindustrias, es una fuente de unión del sector primario y secundario, que permite al país avanzar en su plan de desarrollo, presentando una viabilidad en la transformación de productos alimentarios, para ello es necesario optar por alternativas eficientes que cuenten con procesos correctos para la optimización de recursos (Plan Nacional de Desarrollo, 2017).

Razón por la cual se presenta la propuesta de diseñar una planta procesadora como una opción factible, para el procesamiento de materias primas agrícolas y la reutilización de subproductos de industria molinera La Frontera, conjuntamente incentivando al sector rural a continuar con sus actividades de agricultura, ya que sus productos serían una fuente primaria de abastecimiento para la empresa.

El proyecto es un aporte al desarrollo tecnológico e informativo para el inversionista, como para el sector, al contener especificaciones sobre sistemas de procesos, sistemas auxiliares, edificaciones y distribución de equipos y maquinaria, que serán claras y concisas, facilitando la realización de una planta de balanceados, reduciendo así procesos ineficaces e ineficientes, que colaboren a la disminución de costos innecesarios, al mismo tiempo acotar productos subvalorados dándole un valor agregado mediante la reutilización en un proceso de industrialización.

La principal actividad de la planta procesadora será el asesoramiento y fabricación de balanceados para ganado bovino lechero, las formulaciones se determinarán acorde a las necesidades específicas de cada productor, cumpliendo con las condiciones prioritarias de su ganado.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar una planta procesadora de alimentos balanceados, Parroquia el Ángel Provincia del Carchi.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la oferta y la demanda de alimentos balanceados para ganado lechero en la provincia del Carchi.
- Realizar el diseño de la planta procesadora de alimentos balanceados.
- Determinar el análisis económico del proyecto.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. INDUSTRIALIZACIÓN DE BALANCEADOS

La industrialización de productos balanceados, cumple un rol importante en la cadena productiva, ya que el 60-70% del costo de la producción pecuaria se invierte en alimentación, buscando satisfacer los requerimientos nutricionales del ganado (Núñez, 2017). El procedimiento de fabricación de piensos se clasifica, desde procesos simples realizados de forma rustica en pequeñas haciendas o fincas, hasta un proceso automatizado que involucra maquinaria y equipos sofisticados.

2.1.1. PRODUCCIÓN GLOBAL DE BALANCEADOS

La producción de alimentos para animales se encuentra en creciente desarrollo, donde en el año 2019, se evidencia un crecimiento en la industria de piensos del 3% con respecto al año pasado, con un flujo de producción de 1103 mil millones de toneladas métricas (Alltech, 2019).

En la tabla 1, se constata la producción global de alimentos pecuarios para las diferentes especies.

Tabla 1 Producción Mundial de Balanceados en Millones de Toneladas.

Especie	Unidad	África	Asia Pacífico	Europa	Latino América	Oriente Medio	América del Norte
Vacunos	t	11,00	37,70	66,00	34,60	8,10	55,90
Avicultura	t	22,80	180,40	87,50	53,60	15,10	67,90
Cerdos	t	2,20	126,80	80,00	31,50	0,00	52,70
Acuicultura	t	1,50	28,50	4,00	3,90	0,50	1,70
Mascotas	t	0,40	3,20	8,60	5,60	0,10	8,80
Total	t	37,90	376,60	246,10	129,20	23,80	187,00

Fuente: (Alltech, 2019)

Elaborado: Autor, 2020.

2.1.2. PRODUCCIÓN NACIONAL DE BALANCEADOS

La producción nacional de balanceados obtenida de 354 industrias ubicadas en las diferentes provincias, en el año 2011, fue de 2500000t, donde sus principales distribuciones fueron para actividades de avicultura, acuicultura, porcicultura, bovinocultura entre otros (Asociación Ecuatoriana de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales - AFABA, 2014).

Tabla 2 Producción de Balanceados en Ecuador.

Provincias	Número de Fabricas
Tungurahua	146
Pichincha	44
El Oro	43
Manabí	23
Guayas	21
Los Ríos	15
Chimborazo	12
Cotopaxi	11
Azuay	6
Imbabura	3
Total	324

Fuente: (AFABA, 2014)

2.1.3. PRODUCCIÓN PROVINCIAL DE BALANCEADOS

La provincia del Carchi no presenta aportaciones a la producción nacional, sin embargo de acuerdo a la investigación realizada en este proyecto, se constata la existencia de dos empresas productoras las cuales son Alimentos Balanceados NUCTRIBAL la cual se encuentra ubicada en el Cantón Tulcán con una capacidad promedio de producción de 40000kg al mes, y Alimentos Balanceados del Norte (ABANORTE-BALMAX) que se encuentra ubicada en el Cantón San Pedro de Huaca con un flujo promedio de 60000kg por mes.

2.2. PRODUCCIÓN DE MATERIA PRIMAS

2.2.1. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA NACIONAL

La producción agrícola en Ecuador es variada, los cultivos transitorios y permanentes ocupan el 83% de la superficie nacional, y el 17% lo conforma pastos cultivados, pastos naturales, paramos, montes, bosques y otros usos (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC & Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG, 2020).

En la tabla 3 se presenta la producción en toneladas métricas de cultivos permanentes y transitorios a nivel nacional.

Tabla 3 Producción Agrícola Nacional

Cultivo	Unidad	Producción
Cacao (almendra seca)	t	527347
Arroz (en cáscara)	t	308211
Maíz Duro Seco (grano seco)	t	278021
Palma Aceitera (fruta fresca)	t	188469
Banano (fruta seca)	t	160630
Plátano (fruta fresca)	t	127895
Caña de Azúcar para Azúcar (tallos frescos)	t	139406
Maíz Suave Seco (grano seco)	t	54518
Fréjol Seco (grano seco)	t	26909
Papa (tubérculo fresco)	t	24882

Fuente: (INEC & MAG, 2020)

2.2.2. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA PROVINCIAL

La provincia del Carchi es uno de los sectores que se destaca por sus actividades agrícolas y ganaderas, en menor proporción actividades industriales. A continuación se identifica la superficie de producción agrícola en toneladas métricas.

Tabla 4 Producción Agrícola Provincia del Carchi

Productos	Unidad	Producción
Papa (tubérculo fresco)	t	196737,00
Cebada (grano seco)	t	5722,00
Haba Tierna (envaina)	t	9074,00
Trigo (grano seco)	t	2 282
Maíz Suave (en choclo)	t	1 782
Maíz Suave Seco (grano seco)	t	428,00
Caña de Azúcar para Azúcar (tallo fresco)	t	4 389
Caña de Azúcar para otros usos (tallo fresco)	t	4 280
Arveja Seca (grano seco)	t	99,00
Quinoa (Grano seco)	t	197,00
Cacao (almendra seca)	t	45,00
Maíz Duro (en choclo)	t	267,00

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos & Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019)

Elaborado: Autor, 2020.

2.2.3. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CANTONAL

La producción agrícola en los diferentes Cantones de la provincia del Carchi se basa principalmente en la siembra de cultivos transitorios, donde resalta la producción de papa. El cantón Espejo no hace la excepción, y sus actividades económicas se basan en la comercialización de este tubérculo, con un estimado de 1 000 ha sembradas al año, otros cultivos sobresalientes son: la arveja, el haba, el maíz, alcachofa, choclo, quinua y canola, el cultivo de cebada y maíz seco, ha ido perdiendo magnitud por sus elevados costos de producción, sustituyéndolo estos cultivos por actividades ganaderas (GADME, 2017).

2.3. ALIMENTOS BALANCEADOS

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.

2.3.1. BALANCEADO EXTRUIDO

La extrusión se define como un proceso de encapsulamiento de un producto, que será molido a través de una abertura con diseño específico, este proceso puede implicar o no un proceso de cocción. Existen dos métodos de extrusión, húmedo y seco, donde se puede efectuar con el acondicionamiento de la harina antes de la extrusión por medio de vapor o sin vapor. Las zonas por las cuales se transporta el producto en el extrusor son calentamiento, enfriamiento, compresión, homogenización, cocimiento, texturización y conformación (Romero, 2018).

2.3.2. BALANCEADO HARINOSO

El balanceado en harina o polvo se realiza sometiendo las materias primas a un proceso de molturación, generalmente se acude a la utilización de molinos de martillos, donde los insumos son impactados por cuchillas giratorias de alta velocidad, el material se triturará rápidamente debido a la compresión, colisión, golpes y fregado continuos con las hojas del martillo, bajo la fuerza centrífuga del rotor y la succión del ventilador. Las partículas trituradas se descargan a través de los orificios del tamiz, mientras que las que no cumplen con el tamaño adecuado repetirán el proceso anterior (Bermeo, 2014).

2.3.3. BALANCEADO PELETIZADO

En el proceso de peletizado la materia prima sufre una compresión, donde se adiciona calor o humedad, por medio de agua o vapor, concentrando de esta manera los insumos, los cuales pueden ser de fuentes alimenticias, químicas o naturales, que en el proceso se convierten en pequeñas fracciones de material aglomerado altamente densificado, la mezcla transcurre por medio un disco perforado mediante una fuerza presión, que le permite fluir hasta adquirir la forma y tamaño deseado (Morales, 2019).

2.4. CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

Para la producción de balanceados existe una gran variedad de materias primas de origen animal, vegetal y mineral, que contribuyen con los requerimientos nutricionales de las diferentes especies. Teniendo en cuenta a De Blas Beolegui, García Rebollar, Mateos, & Gorrachategui García (2019) mencionan que los ingredientes para piensos se encuentran categorizados en:

- Cereales y subproductos agroindustriales
- Frutos y tubérculos
- Melazas y vinazas
- Concentrados de proteína vegetal
- Alimentos fibrosos
- Concentrados de proteína animal,
- Grasas, aceites y glicerina
- Minerales y micro ingredientes

Para el proceso del balanceado peletizado se ha tomado en cuenta las siguientes materias primas:

2.4.1. MAÍZ

El maíz es un cereal que contiene un alto valor energético que está asociado a su contenido de grasa y almidón, además presenta una palatabilidad aceptable, escasa variabilidad de su composición química y bajo contenido de factores anti nutritivos; el 83% del peso del grano de maíz es endospermo, un 11% lo conforma el germen y un 6% de pericarpio (De Blas Beolegui, García Rebollar, Mateos, & Gorrachategui García, 2019).

Tabla 5 Requisitos Físicos del Maíz

Requisito	Unidad	Valores Máximos
Humedad	%	13,0
Materias Orgánicas Extrañas	%	1,50
Materias Inorgánicas Extrañas	%	0,50
Suciedad	%	0,10
Granos Defectuosos	%	7,00
Granos Infectados	%	0,50
Otros Granos	%	2,00

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN, 2013)

2.4.2. CEBADA

De acuerdo a De Blas Beolegui et al. (2019), La cebada posee un alto contenido de energía y fibra, el grano está compuesto por dos películas que lo recubren, esta materia prima comúnmente se utiliza en la industria cervecera, el valor nutricional que presenta la cebada, dependerá de la variedad, climatología y zona de procedencia, su alto contenido de fibra se conforma por B-glucanos y pentonasas, que varían de 6,0% - 8,3% y 4,4% - 8,7%, respectivamente.

Tabla 6 Requisitos Físicos y Químicos para el Grano de Cebada

REQUISITOS	Unidad	Min.	Max.
Humedad, (base húmeda)	%		13
Impurezas	%		3
Masa hectolítrica	kg/Hl	60	
Proteína	%	12	

Contenido de aflatoxinas (B1)	mg/kg	0,02
-------------------------------	-------	------

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2004).

2.4.3. SALVADO DE TRIGO

Es un subproducto agroindustrial fruto del proceso de molturación del trigo, el tamaño de partículas puede variar de 233 a 513 micrones que las conforman porciones del germen, endosperma, fracciones externas del grano y algunas impurezas de otros cereales o semillas (Mata, 2017).

Tabla 7 Requisitos Físico y Químicos de Subproductos del Trigo

REQUISITOS	UNIDAD	Salvado		Salvadillo		Muyuelo		Germen	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Humedad	%		13,50		13,50		13,50		13,50
Proteína cruda	%	14,00		14,00		16,00		22,00	
Fibra cruda	%		12,00		10,00		6,00		4,00
Grasa cruda	%							6,00	
Cenizas	%		8,00		6,00		4,00		10,00

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2012).

2.4.4. HARINA DE ARROZ

Subproducto del arroz que se obtiene mediante un proceso de molido, la materia prima resultante, está formada por una capa externa localizada entre la cáscara y el endospermo, y representa todos los pulimentos que se eliminan del grano después que a este se le haya separado la cáscara superficial (Mata, 2017).

Tabla 8 Requisitos Físicos y Químicos de la Harina de Arroz

Requisito	Unidad	Mín.	Máx.
Humedad	Fracción de masa en %		12
Cenizas (en base seca)	Fracción de masa en %		1
Grasa (en base seca)	Fracción de masa en %		2
Proteínas (en base seca)	Fracción de masa en %	6	

Acidez (en base seca)	ml de NaOH en 100 g	3
Fibra cruda (en base seca)	Fracción de masa en %	0,8
Distribución del	Fracción de masa en %	
Tamaño de partículas		
Pasa el tamiz de 180 µm (tamiz nro. 80)	%	85
Pasa el tamiz de 250 µm (nro. 60),	%	100

Nota: El factor de conversión de nitrógeno a proteína utilizado es de 5.95.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2016).

2.4.5. MELAZA

Es un subproducto de la industria azucarera que se obtiene de la caña de azúcar y la remolacha, su contenido de azúcares representa el 80% de la materia seca. Los dos subproductos son fácilmente degradables en el rumen, dando lugar a una fermentación butírica, sin embargo se evidencia que la melaza de remolacha posee un valor nutritivo algo superior con respecto a la melaza de caña (De Blas Beolegui et al., 2019).

Tabla 9 Requisitos Físico y Químicos de la Melaza

REQUISITOS	Unidad	Min.	Max.
Azúcares totales, como reductores	%	46	
Cenizas sulfatadas	%		16
Grados Brix refractométrico a 20	%	77,5	

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1989).

2.4.6. PALMISTE

Es un subproducto granular fino que se obtiene del prensado mecánico de la almendra de palma, su contenido nutricional radica en su alto valor de energía, además es implementado en formulaciones de balanceados dirigidos a ganado bovino lechero, para mejorar su productividad y rendimiento en el proceso, ya que esta materia prima se mezcla adecuadamente con otros insumos haciéndolos más digerible (Contexto Ganadero, 2014).

Tabla 10 Especificaciones de la grasa de Palmiste

REQUISITO	UNIDAD	Mín.	Máx.
Densidad relativa, 25/25°C		0,91	0,93
Índice de yodo	cg/g	14,00	24,00
Acidez libre (como ácido oleico)	%		0,20
Pérdida por calentamiento	%		0,05
Índice de refracción 40°C		1,45	1,47
Índice de peróxido	meqO ₂ /kg		10,00

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2012).

2.4.7. HARINA DE SOYA

Según De Blas Beolegui et al., (2019) la harina de soya es un subproducto del proceso de obtención de aceite, mediante métodos de presión o destilación, su mayor valor nutricional radica en 47 a 48% de proteína, además el ácido linoleico y colina, forman parte de su contenido nutricional, sin embargo también posee factores antinutritivos como las saponinas, que afectan el consumo en todas las especies, exceptuando a los rumiantes, donde son parcialmente digeridas e inactivadas en el rumen.

Tabla 11 Requisitos Físicos y Químicos de la Pasta de Soya

REQUISITOS	Unidad	Mínimo	Máximo
Humedad	%		13,00
Proteína bruta	%	42,00	
Fibra bruta	%		7,00
Cenizas	%		7,00
Ureasa como incremento de pH		0,05	0,20
Acidez titulable (expresada como ácido oleico)	%		3,00

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1989).

2.4.8. CARBONATO DE CALCIO

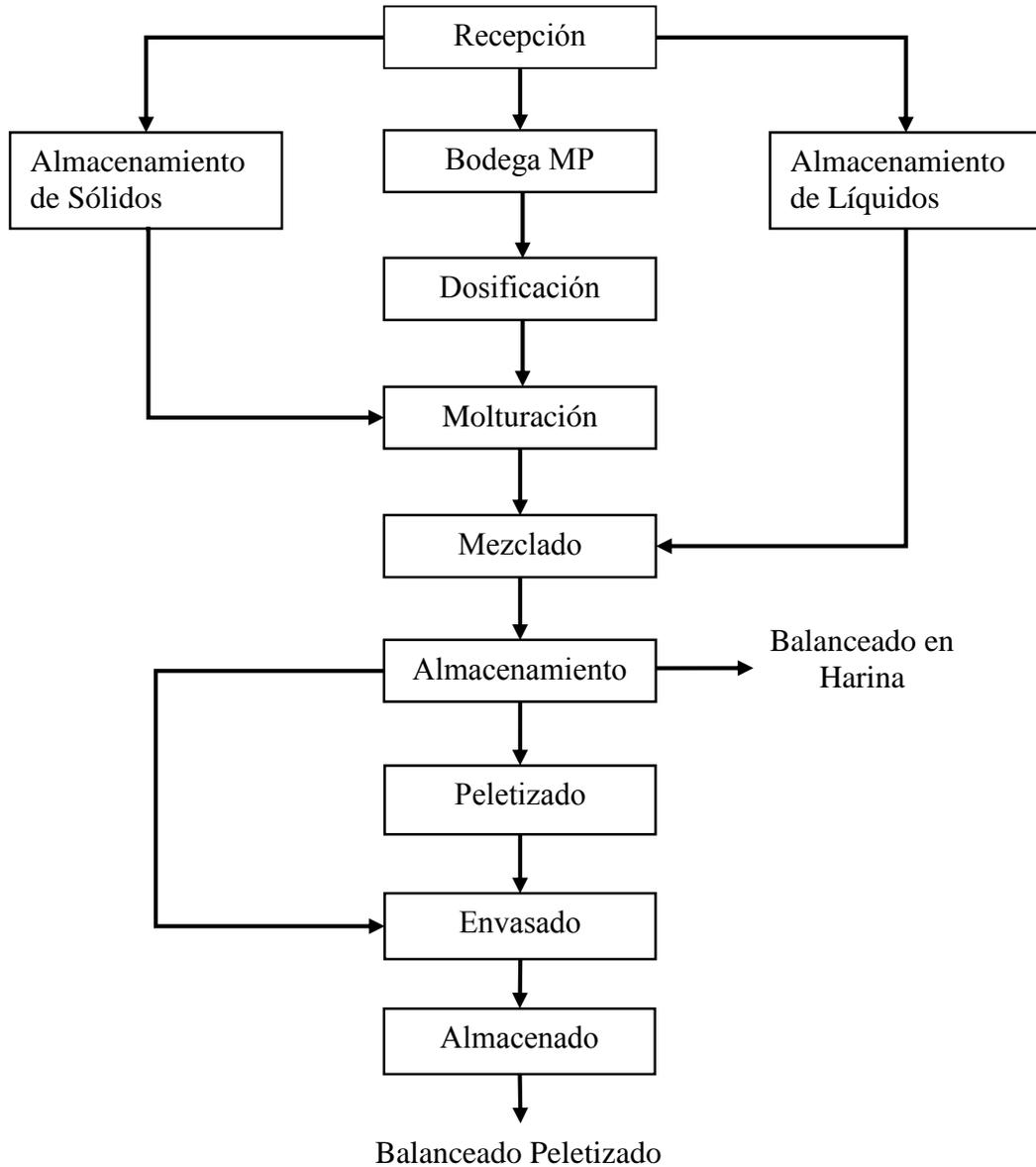
Se obtiene directamente de fuentes de piedra caliza, tras el secado y trituración a distintas granulometrías, su presentación generalmente es en forma de polvo de color blanco, gris o amarillento; las cantidades de impurezas de las calizas pueden ser diferentes, esto radica en su ubicación geográfica, además el CaCO_3 contiene cantidades variables de minerales, tales como hierro y magnesio (De Blas Beolegui et al., 2019).

2.5. PROCESO DE ELABORACIÓN DE BALANCEADO

Para analizar el proceso se realiza un balance de materiales, que consiste en expresar cuantitativamente todos los insumos que entran y salen, de esta forma se obtiene detalles de la eficiencia y rendimiento del proceso, además se puede definir el tamaño de los equipos y las interrelaciones existentes (Casp, 2005). Para identificar el flujo de materiales, se opta generalmente por realizar diagramas de flujo, donde se establece de manera gráfica y secuencial los principales aspectos de un proceso.

El siguiente diagrama de flujo presenta el proceso de elaboración de balanceado peletizado, además se identifica la operación donde se obtiene el balanceado en harina, que consiste en el envasado después del proceso de molido.

Diagrama 1 Procedimiento de Elaboración de Balanceado



Fuente: (Arbelaez, 2012)

Elaborado: Autor, 2020.

2.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

2.6.1. RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se recepciona las materias primas necesarias para la fabricación de balanceados, las cuales deben contar con la calidad requerida, es por ello que se obtienen de fuentes certificadas, sin embargo se realiza una clasificación preliminar excluyendo a granos o cereales que no cumplen con las condiciones requeridas (FAO e IFIF, 2014). El almacenamiento de granos y harinas generalmente se efectúa en sacos estibados en bodegas o en silos herméticos, los materiales líquidos se almacenan en recipientes metálicos, cisternas u pilas de concreto (Instituto Nacional Tecnológico - INATEC, 2016).

2.6.2. DOSIFICACIÓN

Citando a Arbelaez (2012) menciona que en la etapa de dosificación se diversifican los insumos necesarios para el proceso, de acuerdo al tipo de especie, la etapa de producción, y operación del producto; la dosificación por lo general está dada por el nutricionista donde se establece las cantidades de materias primas convenientes para la elaboración del pienso en un sistema automatizado, semiautomatizado o manual.

2.6.3. MOLIDO

Es el proceso de molturación de granos a partículas diminutas que permite una mejor homogenización a la hora del mezclado, un parámetro importante en este proceso es la granulometría que se obtiene después del molido, factor que se define acorde a la especie que vaya a ser alimentada con el producto (INATEC, 2016)

2.6.4. MEZCLADO

Todas las materias primas previamente molidas circulan por este proceso, en dosificaciones predeterminadas hasta conseguir una masa homogénea, el proceso de mezclado se realiza durante un tiempo estandarizado en el cual se agregan líquidos y micro ingredientes, homogenizando completamente el bache, el tiempo total de mezclado oscila de 3,5 a 5 minutos por cada lote en una mezcladora de plano horizontal, y de 10 a 15 minutos en un plano vertical; para conseguir un perfecto mezclado se adiciona primero, materias sólidas, luego premezclas de minerales y vitaminas, para finalmente agregar ingredientes líquidos (INATEC, 2016).

2.6.5. PELETIZADO

Las materias primas después de su mezclado se transportan a la peletizadora, la cual está dotada de un acondicionador que proporciona vapor, donde la mezcla es moldeada mediante un dado con orificios de dimensiones específicas, durante su paso por el dado, las partículas de los materiales de alimentación son forzadas a unirse en una masa sólida (Arbelaez, 2012).

2.6.6. ENFRIADO

El proceso de enfriado disminuye las altas temperaturas luego del peletizado, con el objetivo eliminar factores alterantes en la etapa de envasado. El producto saliente de la peletizadora puede contener temperaturas cercanas a 95 °C, con un diámetro de pellet que puede variar de 1,6 mm hasta 22 mm, con porcentajes de humedad hasta el 18%, determinando así la importancia del proceso de enfriado, donde se reduce un 5% los niveles humedad y 70 °C de temperatura (Arbelaez, 2012).

2.6.7. ENVASADO Y ALMACENADO

La dosificación se realiza acorde a la presentación del alimento en el mercado, con su respectivo rotulado donde se estipula las características del producto (FAO e IFIF, 2014). El tiempo de almacenamiento va a depender principalmente de la temperatura; a mayor temperatura menor tiempo de almacenaje, el cual no puede ser mayor de 45 días, después de este lapso de tiempo, la composición de vitaminas y aminoácidos evidencia una alteración afectando la calidad del alimento (INATEC, 2016).

2.7. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

El proyecto se enfocó en la alimentación de ganado bovino lechero, donde los factores imprescindibles para satisfacer los requerimientos nutricionales son, la edad, la raza, el peso, el ambiente donde se encuentre, el propósito de producción, cantidad y calidad de la leche (Núñez, 2017).

De acuerdo a Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition (1978) los requerimientos para vacas lechera en etapa de producción son las siguientes:

Tabla 12 Requerimiento de Vacas Adultas en Estado de Lactancia

PESO (kg)	Unidad	NE	ME	DE	TDN	Unidad	PC	Ca	P
350	Mcal	6,47	10,76	12,54	2,85	g	341,00	14,00	11,00
400	Mcal	7,16	11,90	16,86	3,15	g	373,00	15,00	13,00
450	Mcal	7,82	12,99	15,14	3,44	g	403,00	17,00	14,00
500	Mcal	8,46	14,06	16,39	3,72	g	432,00	18,00	15,00
550	Mcal	9,09	15,11	17,60	4,00	g	461,00	20,00	16,00
600	Mcal	9,70	16,12	18,79	4,27	g	489,00	21,00	17,00
650	Mcal	10,30	17,12	19,95	4,53	g	515,00	22,00	18,00
700	Mcal	10,89	18,10	21,09	4,79	g	542,00	24,00	19,00
750	Mcal	11,47	19,06	22,21	5,04	g	567,00	25,00	20,00
800	Mcal	12,03	20,01	23,32	5,29	g	592,00	27,00	21,00

Fuente: (Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, 1978).

Tabla 13 Requerimiento Durante los Dos Últimos Meses de Lactación

PESO (kg)	Unidad	NE	ME	DE	TDN	Unidad	PC	Ca	P
350	Mcal	8,42	14,00	16,26	3,71	g	642,00	23,00	16,00
400	Mcal	9,30	15,47	17,98	4,10	g	702,00	26,00	18,00
450	Mcal	11,16	16,90	19,64	4,47	g	763,00	29,00	20,00
500	Mcal	11,00	18,29	21,25	4,84	g	821,00	31,00	22,00
550	Mcal	11,81	19,65	22,83	5,20	g	877,00	34,00	24,00
600	Mcal	12,61	20,97	24,37	5,55	g	931,00	37,00	26,00
650	Mcal	13,39	22,27	25,87	5,90	g	988,00	39,00	28,00
700	Mcal	14,15	23,54	27,35	6,23	g	1035,00	42,00	30,00
750	Mcal	14,90	24,79	28,81	6,56	g	1086,00	45,00	32,00
800	Mcal	15,64	26,02	30,24	6,89	g	1136,00	47,00	34,00

Fuente: (Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, 1978).

Tabla 14 Requerimientos por Kilogramos de Leche a Diferentes Porcentajes de Grasa

Grasa (%)	Unidad	NE	ME	DE	TDN	Unidad	PC	Ca	P
2,50	Mcal	0,59	0,99	1,15	0,26	g	72,00	2,40	1,65
3,00	Mcal	0,64	1,07	1,24	0,28	g	77,00	2,50	1,70
3,50	Mcal	0,69	1,16	1,34	0,30	g	82,00	2,60	1,75
4,00	Mcal	0,74	1,24	1,44	0,33	g	87,00	2,70	1,80
4,50	Mcal	0,78	1,31	1,52	0,34	g	92,00	2,80	1,85
5,00	Mcal	0,83	1,39	1,61	0,37	g	98,00	2,90	1,90
5,50	Mcal	0,88	1,48	1,71	0,39	g	103,00	3,00	2,00
6,00	Mcal	0,93	1,56	1,81	0,41	g	108,00	3,10	2,05

Fuente: (Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, 1978).

2.8. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es un aporte esencial para la toma de decisiones de un proyecto, donde se realiza una investigación exhaustiva del entorno comercial, partiendo desde un análisis de mercados ofertantes y demandantes, teniendo presente una estrategia competitiva que conlleva a estudiar, precios, productos, canales de distribución y la publicidad (Díaz & Noriega, 2017).

De acuerdo a Díaz & Noriega (2017) para hacer un adecuado estudio de mercado hay que procesar los siguientes objetivos:

- Definir las características generales del bien o servicio a producir
- Cuantificar al usuario o consumidor potencial
- Identificar ofertantes directos e indirectos
- Fijar el precio del producto
- Determinar los medios de distribución

La metodología para la recopilación de información se basa en fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias hacen énfasis a datos o resultados obtenidos de una investigación directa utilizando herramientas de comunicación, medios de observación y métodos experimentales; a diferencia de las fuentes secundarias, que se enfocan en información ya establecida por estudios anteriores.

2.9. DISEÑO DE PLANTA

Un óptimo diseño de planta incurre en la rentabilidad de la industria. Por lo tanto, se analiza exhaustivamente cada uno de los detalles que abordan una serie de interrogantes, qué, cómo, con qué y dónde producir, con la finalidad de obtener una excelente interacción entre espacios necesarios para la movilización, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación (López, 2019).

Para garantizar una notable distribución se analizan los medios productivos directos (operarios, material y maquinaria), de igual manera los servicios auxiliares, tanto productivos como operativos, siguiendo un conjunto de objetivos (Casp, 2005).

- Simplificar el proceso productivo

- Minimizar los costos de manejo
- Disminuir al máximo el trabajo en curso
- Optimizar espacios
- Promover la seguridad laboral
- Evitar inadecuadas inversiones
- Brindar un espacio agradable al operario

2.9.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN

Para estructurar el espacio requerido en la industria, en primer lugar se determina el tipo de distribución, ya que puede variar entre una distribución por posición fija, distribución por proceso o por producto, teniendo enfocado claramente el sistema operativo, se continúa identificando las áreas del procedimiento, para delimitar los espacios necesarios; los métodos de distribución que se presentan para obtener las áreas relacionadas con la empresa son; la implantación aproximada, la tendencia de ratios, las normas de espacios, el cálculo y la conversión (Casp, 2005).

2.9.1.1. Implantación aproximada

El método consiste en realizar una plantilla o un plano a escala donde se identifique las dimensiones de los materiales, útiles, o equipos productivos, que se van a ubicar en las diferentes áreas, con el fin de organizarlos de una manera conveniente.

2.9.1.2. Tendencia de ratios

El método se basa en la determinación de espacios de acuerdo a volúmenes cuantitativos del sistema productivo, como por ejemplo; cantidad de unidades a producir, el volumen de operarios entre otros aspectos.

2.9.1.3. Normas de Espacio

Una norma utilizada en la mayoría de los diseños consiste, en establecer las superficies pertinentes para cada equipo existente en el espacio, al resultado de esta relación se le suman 0,60 m a los lados donde estará ubicado el operario y 0,45 m a las caras resultantes para el mantenimiento y limpieza de los equipos. Se suman todos los valores y se multiplican por un coeficiente que oscila entre 1,3 -1,8, dependiendo el nivel de movilidad que vaya a tener la empresa, obteniendo así las dimensiones para cada espacio, finalmente la suma de todas mediciones harán referencia al área total de la empresa.

2.9.1.4. Cálculo

El procedimiento se enfoca en el estudio de las tres superficies que conforman un equipo, inicialmente se determina la superficie estática que corresponde a la dimensión de la maquinaria, posteriormente se identifica el número de lados a partir de los cuales va a ser utilizado dicho elemento, para relacionarlo con la superficie anterior y obtener como resultado la superficie de gravitación, como proceso continuo se identifica el coeficiente movilización y mantenimiento, el cual puede variar de 0,05 a 3, se relaciona con la sumatoria de la superficie estática y de gravitación, obteniendo de esta manera la superficie de evolución, con la suma de todas las superficies anteriormente calculadas se identifica el área total de espacio requerido (Casp, 2005).

Ecuación 1 Superficie de Gravitación

$$S_g = S_s * N$$

N: número de lados por los cuales se puede operar el equipo o maquinaria.

Ecuación 2 Superficie de evolución

$$S_e = (S_s + S_g) * K$$

K: coeficiente de movilidad y mantenimiento

2.9.1.5. Conversión

Es el método generalmente usado para la reorganización de una planta, utilizando una metodología ordenada, detallando concretamente en una hoja de cálculo las actividades y los espacios ocupados por cada una de ellas en el diseño original, para redistribuirlas de acuerdo a los planes de ampliación o de recesión.

2.10. ESTUDIO ECONÓMICO

Corresponde a la última etapa de la formulación del proyecto, recoge y cuantifica toda la información proveniente del estudio de campo. Una vez que el evaluador haya identificado el mercado para el bien o servicio, además de constatar que no existen impedimentos de orden técnico y legal, se procede a cuantificar el monto de las inversiones necesarias para que el proyecto, definiendo los ingresos y costos durante un periodo predeterminado (Díaz & Noriega, 2017).

Los indicadores financieros empleados para evaluación de proyectos, de acuerdo a Arroy & Vásquez (2016) son:

2.10.1. VALOR ACTUAL NETO

De acuerdo a la tasa de interés de oportunidad se calcula el Valor Actual Neto, que consiste en la diferencia entre el valor actual neto de todos los ingresos que se han obtenido y el valor actual neto de todos los egresos calculados en el flujo financiero. Existen tres criterios del Valor Actual Neto.

$VNA > 0$: Si el valor resultante es mayor a cero, se concluye que la inversión en el proyecto es aceptable, afirmando que se obtendrá una ganancia respecto a la inversión.

VNA = 0: Si el valor obtenido es igual a cero, significa que el proyecto no brindara beneficios de acuerdo a la rentabilidad exigida.

VNA < 0: Si el valor del indicador es menor que cero, el proyecto no resultará mejor que la rentabilidad exigida, por lo que el inversionista deberá decidir no realizarlo.

2.10.2. TASA INTERNA DE RETORNO

La Tasa Interna de Retorno puede interpretarse como el valor máximo al que un inversor puede adquirir un crédito financiero para solventar todo el proyecto y, a su vez, devolver tanto el capital como el costo de fabricación sin perder dinero. La TIR debe ser mayor que el costo de oportunidad, con esta objetividad se sustenta que el proyecto es sostenible.

2.10.3. RELACIÓN BENEFICIO / COSTO

Se entiende en el mundo empresarial como un indicador que permite evaluar los beneficios asociados a la inversión del proyecto y los costos que presentaran al finalizarlo. Dicho en términos cotidianos, se analizan los gastos de operación versus los costos de administrativos, para definir viabilidad del proyecto.

2.10.4. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN

El PRI es una herramienta evaluativa, que permite al inversionista identificar el periodo que tomara en redimir el valor de la inversión, el desarrollo de este indicativo financiero consiste en establecer los flujos de cajas generados por el proyecto. El período en el que esta suma corresponde a la inversión inicial es el período en el que se amortiza el capital invertido en el proyecto.

2.10.5. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio operacional, señalado como PE, se presenta los ingresos operacionales igualados a los costos operacionales, declarando las ventas realizadas de un producto en diferencia al costo de fabricación de este mismo, el punto de equilibrio relaciona el costo, volumen y utilidad, determinando el número mínimo de unidades que deben ser vendidas o el valor de ventas, para que la empresa funcione sin presentar pérdidas.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. ANALIZAR LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PRODUCTOS BALANCEADOS PARA GANADO LECHERO EN LA PROVINCIA DEL CARCHI.

3.1.1. ESTRUCTURA METODOLÓGICA

Para llevar a cabo el estudio de mercado, se obtuvo información de fuentes primarias como secundarias. Las herramientas informativas utilizadas fueron encuestas, que se realizaron vía telefónica a asociaciones ganaderas ubicadas en la provincia del Carchi, obteniendo como resultado la caracterización de los productores, sus niveles de productividad ganadera y tipos de alimentos dosificados. Además, se estableció comunicación con los principales proveedores de las asociaciones, para indagar sus flujos de comercialización de alimentos balanceados.

Los resultados de las fuentes secundarias se basan principalmente en estudios preliminares, procedidos por instituciones ecuatorianas de estadísticas y censos, conjuntamente con investigaciones previas que se relacionan directa como indirectamente con el proyecto.

3.1.2. IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA.

El punto de investigación e implementación de la planta procesadora, se ejecutó en la provincia del Carchi, Cantón Espejo, Parroquia El Ángel, exactamente en la ciudadela Nicolás Dávalos, a 10m de la panamericana. Su posición se encuentra ubicada entre las ciudades de Ibarra y Tucán con una distancia de 66 km y 75 km respectivamente (GADME, 2017).



Figura 1 Mapa Geográfico de la Zona de Estudio

Fuente: (Valdiviezo, 2016).

Nota. La figura representa la localización nacional, provincial, cantonal y parroquial del proyecto.

Tabla 15 Datos Geográficos de la Parroquia El Ángel

Provincia	Carchi
Cantón	Espejo
Parroquia	El Ángel
Superficie	16541 ha
Altitud	3400 -4200 msnm
Temperatura promedio	11,9 – 12,2 °C
Humedad	75 – 79%

Fuente: (GADME, 2017)

3.1.3. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Los principales insumos de la industria procesadora de balanceados es la soya y el maíz. El maíz es un cereal que ha presentado una productividad de 5,6t por hectárea, donde en el año 2018 su producción fue de 1 200 000t con una absorción de 900 000t, para año 2019 se pronostica elevar dicha producción a una cantidad de 1 300 000t de acuerdo al subsecretario de Comercialización del Ministerio de Agricultura (EL COMERCIO , 2018).

La soya es la principal fuente vegetal de proteína para la fabricación de alimentos para animales, su cultivo a nivel nacional fue de 27 960,01 hectáreas, con una producción de 34 000t promedio entre los años 2014 y 2019 con un volumen de absorción del 96,7% del total sembrando (Sánchez, Vayas, & Vayorga, 2018) .

3.1.4. DEMANDA DE PRODUCTOS BALANCEADOS

Para identificar la demanda se delimitó la población económicamente de la provincia del Carchi, hasta obtener la cantidad de habitantes que se dedican a la agricultura y ganadería en el Cantón Espejo, la población manifestada está representada por asociaciones ganaderas ubicadas en los diferentes Cantones, con el objetivo de brindarle mayor veracidad a la investigación, y mediante una encuesta obtener de primera fuente las principales necesidades y parámetros de productividad bovina.

3.1.4.1. Segmentación Poblacional

Para identificar los niveles de población se extrajo datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2010 y el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Espejo de esta manera se procedió a la segmentación de la población.

Tabla 16 Población de la Provincia del Carchi

Descripción de la Población	Unidad	Mujeres	Hombres	Total
Población Total	Habitantes	83369	81155	164524
Población en Edad de Trabajar	Habitantes	67493	64781	132274
Población Económicamente Inactiva	Habitantes	43389	20379	63768
Población Económicamente Activa	Habitantes	24104	44402	68506

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC, 2010)

Tabla 17 Población Cantonal de la Provincia del Carchi

Cantones	Unidad	Mujeres	Hombres	Porcentaje (%)
Bolívar	Habitantes	7166	7181	8,7
Espejo	Habitantes	6527	6837	8,1
Mira	Habitantes	6121	6059	7,4
Montufar	Habitantes	14910	15601	18,6
San Pedro de Huaca	Habitantes	3847	3777	4,6
Tulcán	Habitantes	42584	43914	52,6
Total	Habitantes	81155	83369	100

Fuente: (INEC, 2010)

De acuerdo a Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo (2017) el 31% de la PEA se dedica a actividades de Jornalero, dentro de esta categoría el 88,26% son agricultores, ganaderos y silvicultores.

Tabla 18 Segmentación de la Población Cantonal

Descripción Poblacional	Habitantes
PEA Cantón Espejo	5548,99
Actividad de Jornalero	1720,19
Actividades Agrícolas y Ganaderas	1518,24

Elaborado: Autor, 2020.

3.1.4.2. Tamaño de la muestra

La fórmula de tamaño de muestra finita se trabajó con 1518,24 habitantes que hacen referencia a los productores ganaderos y agrícolas del Cantón Espejo, con un nivel de confianza del 95% (1,96), un error de estimación del 3% y probabilidad a favor de 0,50.

Ecuación 3 Tamaño de la Muestra

$$n = \frac{(N)(d^2)(Z^2)}{e^2(N - 1) + d^2(Z^2)}$$

Dónde:

n: Tamaño de la muestra
 N: Tamaño de población
 d: Probabilidad a favor
 Z: Nivel de confianza
 e: Error de estimación

$$n = \frac{1518,24 * 0,50^2 * 1,96^2}{0,03^2 * (1518,24 - 1) + 0,50^2 * 1,96^2}$$

$$n = 627$$

Como resultado de la ecuación, el tamaño de muestra a ser investigada es de 627 habitantes, sin embargo, en este estudio dicha muestra será representada por 17 asociaciones ganaderas, a quienes se les estableció una encuesta donde se manifiestan preguntas de carácter informativo acerca de marcas, precios, calidad de producto, proveedores, accesibilidad, frecuencia de compra, presentación requerida, superficie productiva de ganado y dosificaciones. Con el objetivo de establecer la demanda e identificar entidades ofertantes.

Tabla 19 Asociaciones Ganaderas de la Provincia del Carchi.

Asociación	Ubicación
Productores No Asociados	Cantón Tulcán
Asociación Taya	Cantón Tulcán
Asociación Altas Cumbres	Cantón Tulcán
Asociación Artesanal San Pedro	Cantón Tulcán
Asociación 20 de Marzo	Cantón Tulcán
Asociación de Productores de Leche 4 febrero	Cantón Tulcán
Asociación INNCA PROMSA	Cantón Tulcán
Asociación Rancheros Del Norte	Cantón Tulcán
Asociación Jesús del Gran Poder	Cantón Espejo
Asociación 23 de Julio	Cantón Espejo
Asociación San Francisco Línea Roja	Cantón Montufar
Asociación de Ganaderos de Montufar	Cantón Montufar
ASOGALACNORT	Cantón Montufar

Asociación Mariscal Sucre	Cantón San Pedro de Huaca
Asociación Progresista Mirador	Cantón San Pedro de Huaca
Asociación Sendero Campo Fértil	Cantón San Pedro de Huaca

Elaborado: Autor, 2020.

3.1.5. OFERTA DE PRODUCTOS BALANCEADOS

De acuerdo a la información recopilada de las organizaciones encuestadas, sus principales proveedores son Pronaca, Bialimentar, Balmax, Nuticbal e Industrias Fortaleza, con la cuales se estableció contacto telefónico para indagar sobre la cantidad de balanceado que ofertan en la provincia del Carchi dirigido ha ganado bovino lechero.

3.1.6. DEMANDA INSATISFECHA

Para calcular la demanda insatisfecha se relacionó los datos ya obtenidos de la oferta y demanda de productos balanceados en la siguiente ecuación:

Ecuación 4 Demanda Insatisfecha

$$D_i = D_a - O_a$$

Dónde:

D_i : Demanda insatisfecha

O_a : Oferta

D_a : Demanda

3.2. REALIZAR EL DISEÑO DE LA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS BALANCEADOS.

3.2.1. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Según Cuatrecasas (2017) manifiesta que determinado el estudio de mercado se procede a cuantificar el flujo de producción de la planta procesadora, teniendo presente la localización, el

cual es un factor predominante para cuantificar la disponibilidad de recursos donde se identifican los siguientes parámetros:

- Disponibilidad de Materia Prima
- Disponibilidad de Capital
- Disponibilidad de Superficie de Construcción
- Demanda del Producto en el Mercado

Identificado los factores anteriores se procede a cuantificar el flujo de producción óptimo de la empresa, que en este caso es de 300 kg/h, cantidad que se establece adecuadamente a los recursos disponibles. Aplicando la siguiente ecuación se obtiene la capacidad de producción diaria.

Ecuación 5 Capacidad de Producción

$$\text{Capacidad de Planta} = \frac{\text{kg/año}}{\# \text{ de Días} \times \# \text{ de Semanas}}$$

3.2.2. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PROCESO

La línea de producción de la empresa se categoriza como industria de alimentación animal, donde su proceso principal consiste en la fabricación de balanceados peletizados, las operaciones principales que se desarrollan son molienda, mezclado, peletizado y envasado

La investigación del sistema de proceso es la base para elaborar el planeamiento de la distribución de planta, donde los movimientos de los materiales representan una gran importancia en lo que compete a la identificación de áreas. Al tratarse de la fabricación de un solo producto, el método para el análisis consiste en un diagrama de recorrido sencillo y el balance lineal (Díaz & Noriega, 2017).

3.2.2.1. Diagrama de flujo de la tecnología de procesos

El diagrama de recorrido se puede definir como la descripción de un proceso productivo mediante etapas secuenciales, donde se identifica las operaciones que transforman materias primas y productos semielaborados en un producto acabado de mayor valor (Díaz & Noriega, 2017).

American National Standards Institute público un listado de los símbolos que intervienen en un proceso productivo de los cuales se ha tomado como referencia para realizar la siguiente tabla.

Tabla 20 Símbolos y significado del diagrama de proceso.

Símbolos y acción en los diagramas de flujo		Símbolos para identificar actividades y áreas		Identificación por color
	Operación		Proceso de fabricación	Verde
			Montaje	Rojo
	Almacenamiento		Actividades/áreas de almacén	Naranja Amarillo
	Transporte		Actividades /áreas de transporte	Naranja Amarillo
	Inspección		Áreas de control/inspección	Azul
	Espera		Áreas de espera	Naranja Amarillo
			Áreas/actividades de servicios	Azul
			Oficina, administración	Marrón (Gris)

Fuente: (Casp, 2005)

3.2.2.2. Balance de materiales

El balance de materiales indica la entrada dosificada de las materias primas, que se dirigen a una serie de operaciones donde existe un porcentaje de residuos, que influye en la cantidad flujo saliente del proceso, obteniendo como resultado el rendimiento porcentual de la línea productiva (Díaz & Noriega, 2017).

La fórmula para identificar el rendimiento dentro de un proceso, consiste en la diferencia de total de materias primas entrantes sobre el total de producto terminado como se representa en la siguiente ecuación.

Ecuación 6 Porcentaje de Rendimiento

$$Rp = \frac{Pi}{Pf} \times 100$$

Donde:

Rp: Rendimiento del proceso

Pi: Peso de las materias primas

Pf: Peso del producto final

3.2.3. REQUERIMIENTO DE EQUIPO Y MAQUINARIA

Realizar el diseño de la planta procesadora se tomará como base el estudio mercado previamente realizado, para obtener el valor de la demanda insatisfecha y establecer la capacidad con la cual la empresa comenzará sus labores de producción y adquisición de maquinaria.

Para el requerimiento de maquinaria y equipo tecnológico es necesario disponer de fichas técnicas que especifiquen su dimensionamiento, además el tipo de distribución con el cual contara

la planta. Las características que hay que tener presentes de acuerdo a Díaz Garay & Noriega (2017) son:

- Volumen o capacidad
- Tecnología de producción
- Cumplimiento de las especificaciones
- Requerimiento de instalación
- Costo de operación
- Costo de mantenimiento
- Disponibilidad
- Seguridad
- Servicios auxiliares

3.2.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA PLANTA

Una buena distribución implica conocer la capacidad de procesamiento y para adecuar los equipos en una distribución flexible que contribuya al rendimiento del proceso mediante la optimización de tiempos y recursos, asimismo brindar seguridad ocupacional y comodidad al operario (Díaz & Noriega, 2017).

La planta procesadora contará con áreas de recepción y almacenamiento, área de producción, áreas administrativas, áreas de mantenimiento, áreas de servicios higiénicos, área de control de calidad y espacios establecidos para parqueaderos (Cuatrecasas, 2017).

Para el dimensionamiento de la planta se debe considerar el factor hombre, movilidad, maquinaria y producto. De acuerdo con Casp (2005) afirma que el dimensionamiento de la planta gene-

ralmente consiste en calcular la superficie necesaria para cada equipo existente en cada área, teniendo presente los espacios que requieren las áreas auxiliares, siguiendo una normalización establecida. Para el acondicionamiento de las áreas presentes en la planta procesadora, se ha optado por un método de implementación aproximada, que consiste en realizar un esquema a escala donde se caracterizan dimensiones de los equipos, maquinarias, operarios y materiales involucrados en el proceso, con el respaldo de normativas como el Decreto Ejecutivo 2393, normas INEN 2248 y noma INEN 2249, que establecen las dimensiones requeridas para las diferentes áreas.

3.3. DETERMINAR EL ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO.

Para establecer la rentabilidad del proyecto, se enfoca en las condiciones financieras que son determinadas por estudios de mercados, donde se tiene como resultado los gastos y costos del diseño e implementación de la empresa. Finalmente, obtener una propuesta acertada de la viabilidad del proyecto.

3.3.1. VALOR ACTUAL NETO

El Valor Actual Neto también conocido con el nombre de Valor Presente Neto (VPN), se define como la diferencia del valor de beneficios netos de proyecto y la inversión realizada antes de comenzar actividades laborales (Meza, 2013). La fórmula para su cálculo es la siguiente:

Ecuación 7 Valor Actual Neto

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

Dónde:

I_0 es la inversión inicial

t = tasa de descuento

FNE= Flujo Neto de Efectivo

n= es el número de periodos de tiempo medidos

3.3.2. TAZA INTERNA DE RETORNO

Conocida también como Tasa Interna de Rentabilidad, en términos generales es la máxima tasa de interés a la que un inversionista hace un crédito para financiar la totalidad del proyecto, amortizando esta deuda con los beneficios producidos por la empresa, sin que este rubro represente pérdidas para la misma (Arroy & Vásquez, 2016).

Ecuación 8 Tasa Interna de Retorno

$$TIR = tn(tm - tn) \left[\frac{(VAN +)}{(VAN) - (VAN-)} \right]$$

Dónde:

VAN +: Valor presente neto positivo

VAN - : Valor presente neto negativo

Si $TIR \geq TMAR$ acepte el proyecto

Si $TIR < TMAR$ rechace el proyecto

3.3.3. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

De acuerdo a Arroy & Vásquez (2016) es relación comparativa de los beneficios del proyecto y los costos de inversión para definir su viabilidad. Para su cálculo se utiliza la siguiente ecuación:

Ecuación 9 Relación Costo Beneficio

$$\frac{B}{C} = \sum FNE \text{ Aactualizados} / Inversión$$

Para analizar esta relación se debe tener en cuenta lo siguiente:

Si B/C es mayor que 1, existe rentabilidad

Si B/C es menor que 1, la inversión no tiene rentabilidad

3.3.4. PUNTO DE EQUILIBRIO

Según Meza (2013) El punto equilibrio hace referencia a los flujos que afectan la utilidad, mediante esta herramienta financiera se identifica la cantidad de unidades que se deben producir o el valor mínimo de ventas realizarse para mantener un flujo constante.

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio Unitario de Venta} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PRODUCTOS BALANCEADOS PARA GANADO LECHERO EN LA PROVINCIA DEL CARCHI.

Para llevar a cabo el número de pequeños y medianos productores que hacen parte de la demanda insatisfecha junto con la oferta existente, se realizó encuestas telefónicas a 17 asociaciones ganaderas, distribuidas en los cantones Montufar, Espejo, Tulcán y San Pedro de Huaca, donde se identificó los factores que interviene al momento de adquirir productos balanceados para sus animales. Los factores predominantes son el precio, presentación y calidad del producto.

El objetivo principal de las herramientas de informativas, fue recopilar datos de la producción pecuaria y comercialización de productos balanceados en la provincia

4.1.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Para el identificar la cantidad de balanceado peletizado demandado, se elaboró la pregunta número 4 donde se identificó la cantidad de alimento que distribuyen las asociaciones a sus productores.

Tabla 21 Cantidad de Alimento Balanceado Demandado

Asociaciones	Unidades	Diario	Semanal	Mensual	Anual
Asociación San Francisco Línea Roja	kg	500	3500	14000	168000
Asociación 20 de Marzo	kg	1500	10500	42000	504000
Asociación 23 de Julio	kg	500	3500	14000	168000
Asociación Agropecuaria Rosarito	kg	500	3500	14000	168000
Asociación Altas Cumbres	kg	2000	14000	56000	672000
Asociación Artesanal San Pedro	kg	500	3500	14000	168000

Asociación de Ganaderos de Montufar	kg	1000	7000	28000	336000
Asociación de Productores de Leche 4 febrero	kg	1000	7000	28000	336000
Asociación INNCA PROMSA	kg	2000	14000	56000	672000
Asociación Jesús del Gran Poder	kg	500	3500	14000	168000
Asociación Mariscal Sucre	kg	2000	14000	56000	672000
Asociación Progresista Mirador	kg	500	3500	14000	168000
Asociación Rancheros Del Norte	kg	500	3500	14000	168000
Asociación Sendero Campo Fértil	kg	2500	17500	70000	840000
Asociación Taya	kg	2500	17500	70000	840000
ASOGALACNORT	kg	2000	14000	56000	672000
Productores No Asociados	kg	500	3500	14000	168000
Total	kg	20500	143500	574000	6888000

Elaborado: Autor, 2020

Los factores presenten al momento de la compra de alimento balanceado, es el tipo de presentación, predominando el balanceado peletizado sobre balanceados en harina y extruido. La preferencia de alimento peletizado es por su optimización al momento de consumo por el animal, a diferencia de productos en harinas donde se presenta amplios desperdicios. Con respecto a balanceados extruidos el factor diferencial es el precio, el cual es mucho más alto que el peletizado.

4.1.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

La oferta de balanceado para ganado bovino lechero, que se presentó en la provincia del Carchi es de 4152000 kg anuales, donde los principales proveedores son 5 empresas ubicadas dentro y fuera de la provincia, la cuales distribuyen productos en presentaciones de peletizado y harina. Para identificar la cantidad de balanceado que se comercializa, se estableció contacto con los principales ofertantes, obteniendo información cuantitativa de la cantidad de balanceado comercializado. Los resultados se presentan en la tabla 22.

Tabla 22 Oferta de Alimentos Balanceados

Empresa	Unidad	Diario	Semanal	Mensual	Anual
---------	--------	--------	---------	---------	-------

Bioalimentar	kg	1000	5000	20000	240000
Nutricbal	kg	4800	24000	96000	1152000
Fortaleza	kg	4000	20000	80000	960000
Balmax	kg	5000	25000	100000	1200000
Pronaca	kg	2500	12500	50000	600000
Total	kg	17300	86500	346000	4152000

Elaborado: Autor, 2020.

Se determinó que en la provincia existe una demanda anual de 6888000 kg que la conforman pequeños y medianos productores vinculados a las asociaciones, ante una oferta industrial de 4152000 kg anuales.

4.1.3. DEMANDA INSATISFECHA

Determinada la demanda y oferta actual se identificó la demanda insatisfecha que existe en el entorno de producción ganadera.

Ecuación 10 Valor de la Demanda Insatisfecha

$$Di = Dm - Of$$

Dónde:

Din: Demanda insatisfecha

Of: Oferta

Dm: Demanda

Solución:

$$Din = (6888000 - 4152000) kg/año$$

$$Din = 2736000 kg/año$$

El resultado de la ecuación utilizada, estableció que en la provincia del Carchi se evidencia una demanda insatisfecha de 2736000 kg de alimento animal por año, es decir, de la demanda total el 39.72% representa el mercado demandante insatisfecho.

4.1.4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA

Para identificar la viabilidad del proyecto, se utilizó el método geográfico exponencial, que permite analizar los factores demandantes y ofertantes en una línea de tiempo futura, el tiempo de proyección es de 5 periodos, con una tasa de crecimiento de 1,3%, que corresponde a la tasa de variación del Producto Interno Bruto del 2018.

Ecuación 11 Demanda Proyectada

$$Do = Di (1 + t)^n$$

Donde:

Do: Demanda Proyectada

Di: Demanda actual (6888000 kg/año)

n= Número de años proyectados (5 años)

t: Tasa de crecimiento PIB (1,3%)

Ecuación 12 Oferta Proyectada

$$Of = Oi (1 + t)^n$$

Donde:

Of: Oferta proyectada.

Oi: Oferta actual (4152000 kg/año)

n: Número de años proyectados (5 años)

t: Tasa de crecimiento PIB 1,3%

Tabla 23 Proyección de la Demanda y Oferta

Periodo	Año	Unidad	Demanda Proyectada	Oferta Proyectada	Demanda Insatisfecha Proyectada
0	2020	kg	6888000,00	4152000,00	2736000,00
1	2021	kg	6977544,00	4205976,00	2771568,00
2	2022	kg	7160139,35	4260653,69	2899485,66
3	2023	kg	7443030,71	4316042,19	3126988,52
4	2024	kg	7837681,16	4372150,73	3465530,42
5	2025	kg	8360549,43	4428988,69	3931560,74

Elaborado: Autor, 2020.

La tabla anterior indica que a medida que el tiempo transcurre, el flujo de la demanda insatisfecha aumenta, sustentado la factibilidad del proyecto al presentar un mercado demandante en los diferentes periodos.

4.1.5. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Para el proceso de elaboración del balanceado animal, se requerirá materias primas de proveedores nacionales como internacionales, para el segundo caso, ITALCOL ofrece una gran variedad de insumos con excelentes estándares de calidad. Para analizar la disponibilidad de materias primas maíz y soya que son los productos principales del proceso, se optó por identificar la cantidad de producción y absorción a nivel nacional. Los datos se obtuvieron de la Asociación Ecuatoriana de Fabricantes de Alimentos Balanceados, que es la principal fuente de materias primas para la dosificación de alimentos concentrados, con lo que compete a las diversas especies animales destinadas a la producción de proteínas de alto valor nutricional.

Tabla 24 Producción y Comercialización Nacional de Maíz y Soya

Producto	Año	Unidad	Producción	Absorción	Disponibilidad de Materia Prima
Maíz	2020	t	1199133	838158,6	360974,4
Soya	2020	t	20415	35160,65	-14745,65

Fuente: (AFABA, 2020)

Elaborado: Autor, 2020.

La soya es un producto que no desarrolla de forma masiva en Ecuador, por tal motivo la organización AFABA realiza importaciones para solventar esta carencia, donde cada Industria debe establecer la cantidad requerida anualmente para realizar la importación de total (Ver Anexo 13).

4.1.6. COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

En la encuesta establecida se desarrolló las preguntas 11 y 13 sobre la aceptabilidad de un nuevo producto balanceado, donde su aceptación fue del 94% y un 100% que respaldan la implementación de una planta procesadora en el sector. Para la comercialización del producto se iniciará trabajando u ofertando el balanceado con las asociaciones expuestas en esta investigación, y posteriormente distribuir los productos en puntos estratégicos de comercialización en la provincia y fuera de ella, con una ventaja competitiva que se enfoca en ofrecer mayor calidad al precio establecido en el mercado.

4.1.7. PRECIO

De acuerdo a la investigación, el precio de un saco de 40 kg de balanceado peletizado al 17% de proteína para producción lechera, se encuentra en un intervalo de 18 a 23 dólares, donde los factores predominantes son la calidad y precio.

4.2. DISEÑO DE LA PLANTA PROCESADORA DE ALIMENTOS BALANCEADOS.

4.2.1. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA

La capacidad de producción esta determina principalmente por la cantidad de inversión razonable para el inversionista, además por el área de construcción con la cual cuenta en la parroquia El Ángel y finalmente por la disponibilidad de materia prima. Tomando los factores anteriores se concluye que el flujo de proceso óptimo y desarrollo estructural se basara en una producción de 300 kg/h.

Ecuación 13 Capacidad de Producción

$$\text{Capacidad de Planta} = \frac{\text{kg/año}}{\# \text{ de Días} \times \# \text{ de Semanas}}$$

$$\text{Capacidad de Planta} = \frac{576000}{5 \text{ días} \times 48 \text{ semanas}}$$

$$\text{Capacidad de Planta} = 2400 \text{ kg de peletizado por día}$$

EL tiempo de funcionamiento de la empresa será de 8 horas laborables, durante 5 días por semana obteniendo una producción diaria de 2400 kg de balanceado peletizado por día.

4.2.2. SISTEMA PRODUCTIVO

4.2.2.1. Simbología estándar de distribución

La simbología utilizada para identificar cada operación en el proceso se presenta a continuación.

Tabla 25 Formato de Diagrama de Procesos

Diagrama de Proceso	○	Operación
	⇨	Transporte
	□	Inspección
	D	Espera
	▽	Almacenamiento
SÍMBOLOS		DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
● ⇨ □ D ▽	Recepción	
○ ⇨ □ D ▽	Transporte	
○ ⇨ ■ D ▽	Preselección	
○ ⇨ □ D ▽	Almacenamiento	

Fuente: (Casp, 2005)

El tiempo y proceso de elaboración de balanceados se tomó de información proporcionada por proveedores de maquinaria, y jefes de producción de empresas que se dedican actividades similares.

Tabla 26 Diagrama de Proceso para la Elaboración de Balanceado Peletizado

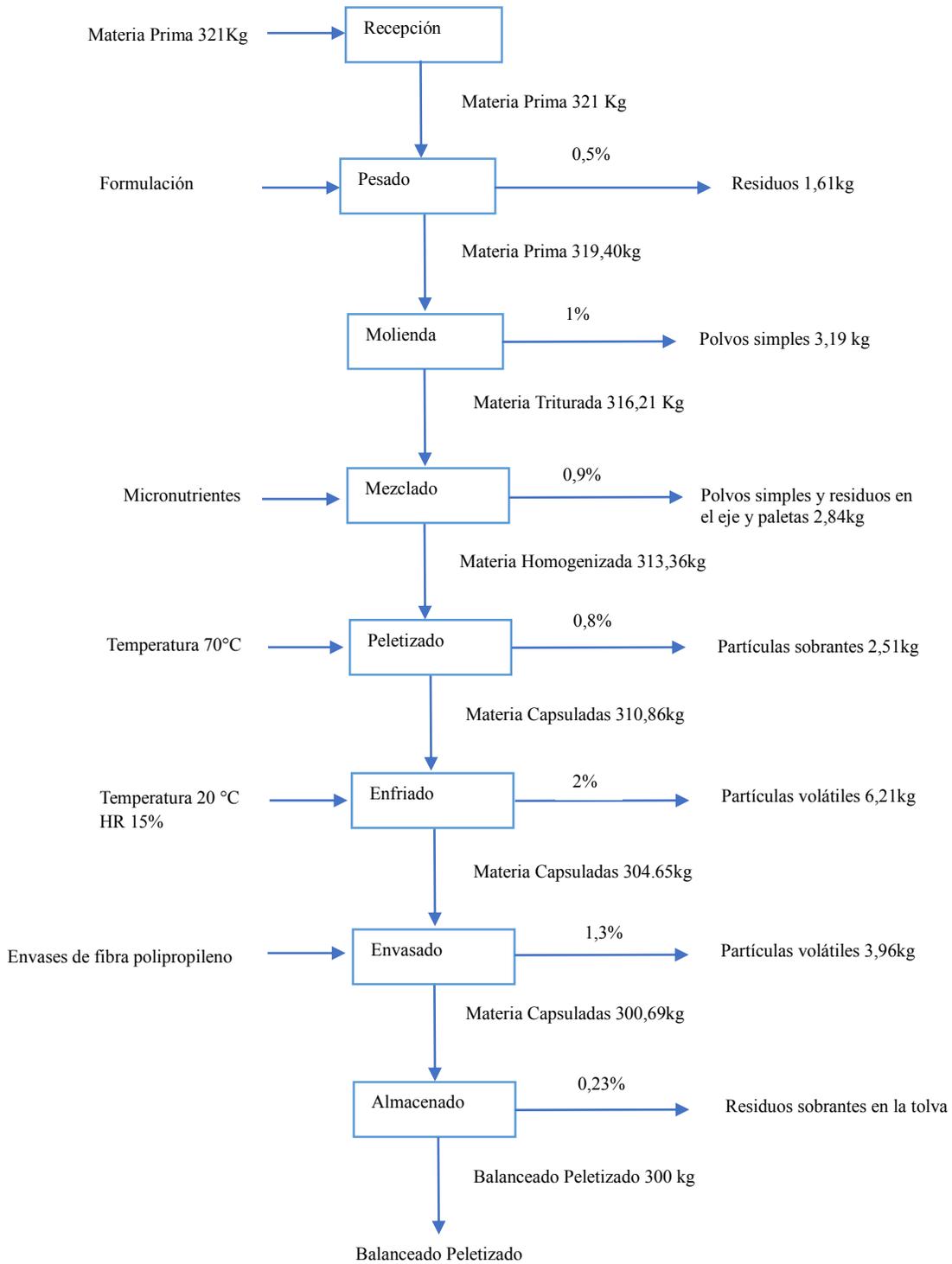
Cantidad (kg)	Unidad(min)	Descripción del Proceso	Simbología
100	0,60	Recepción	● ⇨ □ D △
100	0,30	Transporte	○ ⇨ □ D △
100	0,80	Pesado	○ ⇨ □ D △
100	6,67	Transporte	○ ⇨ □ D △
100	20,00	Molienda	● ⇨ □ D △
100	10,00	Mezclado	● ⇨ □ D △

100	6,67	Transporte	
100	20,00	Peletizado	
100	5,00	Enfriado	
100	6,67	Transporte	
100	2,00	Envasado	
100	0,30	Almacenado	

Elaborado: Autor, 2020.

Para el proceso de peletizado se evidencia 5 operaciones donde el producto sufre alteraciones, 4 etapas de transporte realizadas por tornillos sin fin y un elevador de cangilones, una etapa de inspección que realizara antes de envasar el producto y finalmente una etapa de almacenamiento.

4.2.2.2. Balance de materia



4.2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

4.2.3.1. Recepción

La recepción de materia prima se realizará en sacos, con un peso de 50 kg cada uno, la dimensión del saco es de 90 cm*60 cm con un grosor de 15 cm, exceptuando a la melaza que se obtendrá en canecas de 20 l. Los insumos representativos en el proceso son maíz y soya, que se comprarán en la zona costera semanalmente, toda la materia prima requerida contará con especificaciones técnicas de su calidad, sin embargo, para verificar sus características organolépticas se procederá análisis de acuerdo a la Norma INEN 540 y 543, que hace referencia a pruebas de humedad y proteína.

Tabla 27 Normas Técnicas Ecuatorianas Voluntarias para Alimentos Zootécnicos

Normas	Productos
INEN 1689	Subproductos del trigo
NTE INEN 32	Grasa de palmiste
INEN 1705	Pasta o Harina de soya
INEN 1701	Melaza
INEN 1690	Subproductos del arroz
NTE INEN 187	Maíz en grano

4.2.3.2. Pesado

En la etapa de pesado, se realizará en una balanza de plataforma con capacidad 1500 kg que estará ubicada en la parte inicial del área de producción, que dosificará las cantidades de insumos para el proceso de acuerdo a la formulación establecida, donde no toda la materia prima se llevará a molienda; para este caso se triturará únicamente el maíz y la cebada. Los demás insumos al cumplir con la granulometría necesaria pasan directamente al proceso de mezclado.

4.2.3.3. Molienda

El proceso de molturación se lleva a cabo en un molino de martillos con una criba de 0,2 mm, que será el tamaño que cuente el maíz y la cebada después del proceso. La dimensión de la partícula permite un mezclado homogéneo y facilidad de gelatinización en el peletizado, además de potenciar sus propiedades nutritivas, facilitar el manejo y transporte hacia el siguiente proceso.

4.2.3.4. Mezclado

La operación se efectuará en una mezcladora horizontal compuesta por cintas helicoidales, que garantiza la excelente homogenización de los insumos, el tiempo de mezclado radica en un rango de 5 a 7 minutos, la secuencia para agregar las materias primas inicia con el material molido, posteriormente premezclas minerales, y como último ingrediente la melaza. El orden como se añaden los insumos a la mezcladora va a repercutir en la calidad de mezclado.

4.2.3.5. Peletizado

El peletizado consiste en la compactación de la mezcla en partículas cilíndricas, esta es la operación de mayor dificultad, ya que depende de operaciones anteriores (molido y mezclado), además la calidad de la materia prima cumple un papel fundamental en la durabilidad del pellet. El tamaño del pellet dependerá de la especie animal al cual vaya dirigido, en el caso de ganado bovino la dimensión recomendada es de 6 mm. El proceso se realiza a una temperatura de 70° C y humedad de 14 a 17%.

4.2.3.6. Enfriado

La etapa de enfriamiento disminuye de 70 °C que es la temperatura del pellet al salir de su proceso a 17 °C que es la temperatura ideal para el envasado del producto, el tiempo requerido es

de 5 minutos. El funcionamiento del enfriado consiste en dos blowers, el primero introduce el aire frío y el segundo extrae el aire caliente; la máquina posee un tamiz vibratorio donde se clasificará los pellet, aquellos que cumplan con la estructura propuesta pasaran a la etapa de envasado y el resto se llevaran a un reproceso.

4.2.3.7. Envasado

El material de envase serán sacos de polipropileno laminado que cuentan con una dimensión de 80 cm*60 cm, la cantidad de producto por saco es de 40 kg, el envasado se realizará de forma manual, su rotulado se establecerá como lo indica la norma INEN 1334.

4.2.3.8. Almacenado

El almacenamiento del producto terminado se ejecutará en palets de madera, que cuentan con una dimensión de 1,2 m*1,0 m con un grosor de 15 cm, la altura de apilado aplicada para la bodega es de 1,6 m, el tipo de apilado será de 3 sacos por estrato, la separación de una carga a otra es de 0,5 m. Al no ser un almacenamiento prolongado no se presenta la necesidad de un sistema de ventilación controlado, además los parámetros climáticos del lugar de implementación cumplen con los requisitos ideales en cuanto a temperatura y humedad.

4.2.4. RENDIMIENTO DEL PROCESO

$$Re = \frac{PT}{MT} \times 100$$

Donde:

Re: Rendimiento

PT: Cantidad Total de Producto Terminado

MT: Cantidad Total de Materia Prima

$$Re = \frac{300}{320,19} \times 100$$

$$Re = 94 \%$$

4.2.5. EQUIPO Y MAQUINARIA

La maquinaria se obtendrá de proveedores como Ecuapack, Indumei y Maquinova, la capacidad de producción promedio será de 300 kg por hora, el proceso incluye un molino de martillos, una mezcladora horizontal, una peltizadora, dos tolvas de almacenamiento, dos transportadores de tornillo sin fin y un elevador de cangilones. La línea de fabricación puede producir variedad alimentos, ya que cuenta con cribas intercambiables. De esta manera se puede ofertar productos tanto para ganado vacuno, ovino, conejos y otras especies.

Tabla 28 Descripción de Maquinaria y Equipo

Cantidad	Máquina	Descripción
1	Molino de martillos	Equipo de molienda con sistema de martillos MMV 10, material inoxidable AISI 304, capacidad de 300 kg/h, placa de acero de 1/4 in, por medio de masa con 24 martillos, boca de alimentación de 250 mm, con deflector para evitar que el producto regrese, motor 7,5 hp TCCV 1750 rpm, de 220/440 v, dimensiones totales, 1090 mm de largo, 820mm de ancho y 1070 de alto.
1	Elevador de tornillo	Estructura de acero inoxidable, motor reductor trifásico, control de velocidad, voltaje de trabajo de 220 v, capacidad 1 t/h, diámetro de camisa de 150 mm, longitud de 3m.
1	Mezcladora	Dimensiones totales, 2350mm de largo, 706mm de ancho, 1240 de alto, material de fabricación acero inoxidable AISI 304, posee una tapa plana con bisagras en lámina de acero inox, motor reductor de 5hp 3F, 1750 rpm, voltaje de trabajo de 220 v, el mezclado se realiza gracias a cintas en solera de acero inoxidables T-304 y raspadores en solera.

1	Transportador de tornillo	Materia de fabricación en acero inoxidable, capacidad 1 t/h, tablero de control eléctrico, posee una plataforma niveladora, control de velocidad,
1	Tolva de dosificación	Estructura de acero inoxidable, motor reductor trifásico, control de velocidad giro, tapa superior abatible, voltaje de trabajo de 220v, capacidad de carga 900 kg/h, acometida trifásica,
1	Peletizadora	Capacidad 300kg/h en 6mm, dimensiones del pelet de 2,4 y 6 mm, mecanismo de motor 5hp, voltaje de trabajo 220v, temperatura de salida del producto 40 a 70°C,
1	Enfriadora	Estructura galvanizada, peso de la maquina 280kg, dimensiones totales, 1100mm de largo, 1000mm de ancho, 730mm de alto, capacidad 800kg/h, voltaje de trabajo 5 kw.
1	Elevador de cangilones	Voltaje de trabajo 220v, capacidad de transporte de 900kg/h, altura de 3,4m, ancho del elevadora de 50cm, estructura en acero inoxidable, motor reductor trifásico, tablero de control eléctrico.
1	Tolva de almacenamiento	Estructura en acero inoxidable, tapa superior abatible, capacidad 400kg, capacidad e cargar 900kg/h, altura total 3400 mm.
1	Dosificadora	Posee un PLC y pantalla de control de pesos, banda inferior para la salida (cosedora), su capacidad de empaque es de 1 saco por minuto, capacidad de carga de 1800kg/h, velocidad de banda de 10 cm/s.

Fuente: Proformas Equipo y Maquinaria (2020)

Elaborado: Autor, 2020.

4.2.6. ESPECIFICACIONES DE EQUIPO Y MAQUINARIA

De acuerdo a las proformas posee una estructura compacta, su requerimiento de superficie es minima lo que significa una baja inversión con lo que respecta a infraestructura, al ser un proceso continuo, semiautomatizado, no requiere de varios operarios, para su funcionamiento basta de 1 a 2 operadores. Su instalación es sencilla, por lo cual no se presenta la necesidad de ingeniería civil

o soldadura en el sitio del proyecto, después de su instalación la maquinaria funciona directamente, reduciendo gastos de instalación.

4.2.6.1. Tolva de Almacenamiento

La primera tolva estará ubicada en la superficie del suelo, hasta una altura de 1,0 m y una capacidad de almacenaje de 500 l, donde se agregaran las materias primas para el proceso de molido.

4.2.6.2. Transportador sin fin

El primer tornillo sin fin, conectará la tolva número uno con el molino de martillos, a un ángulo de 45°, su capacidad de operación es de 900 kg/h, con una longitud de 3,0 m.

4.2.6.3. Molino de Martillos

Después de introducirse en la cámara de trituración, la materia prima será impactada con cuchillas giratorias a una velocidad de 1750 rpm y aplastada con repetidos golpes hasta reducir el tamaño, las partículas trituradas se descargan a través de los orificios del tamiz, mientras las que no repetirán el proceso anterior hasta que sean lo suficientemente pequeñas.

4.2.6.4. Mezcladora Horizontal

La mezcladora se ubicará debajo del molino de martillos, obteniendo un flujo directo y evitando el costo de un transportador. Esta máquina tiene un puerto de alimentación independiente y los materiales que no necesitan molerse pueden introducirse directamente en ella. El recipiente de mezclado consta con un eje de acero inoxidable complementado con cintas helicoidales que realizan el mezclado de los insumos. Esta máquina tiene las ventajas de una operación fácil, ocupa un área pequeña y un bajo consumo de electricidad.

4.2.6.5. Tornillo sin fin

Este conducto conecta el material saliente de la mezcladora con la tolva dosificadora, su longitud es de 3 m, su capacidad de operación es de 900 kg/h, y su estructura de fabricación es de acero inoxidable.

4.2.6.6. Tolva de Dosificadora

El volumen de la tolva es para 500 l, donde se almacenará la materia prima homogenizada para su posterior proceso de capsulado, este equipo cuenta un tornillo sin fin por donde se desemboca su contenido.

4.2.6.7. Peletizadora

La caja de engranajes reductora adopta una silueta cónica lipoide, para conseguir una alta eficiencia y estabilidad de transmisión. Presenta una capacidad de 300 kg/h con una dimensión de pellet de 6 mm, trabaja a una temperatura de 40 °C a 70 °C, su rendimiento es confiable y su estructura compacta. Ahorra energía, materiales y espacio, es resistente al desgaste, tiene una larga vida útil y realiza poco ruido.

4.2.6.8. Enfriadora

La enfriadora disminuye la temperatura del producto saliente de la peletizadora, el cual se encuentra en 70 °C, disminuyéndolo a 17 °C. La máquina se basa en un tambor de criba giratorio, donde su exterior está cubierto por acero, cerrado para reducir la contaminación ruidosa, además posee un sistema de velocidad ajustable que permite la rotación del tamiz de tambor, separando el producto compactado de los polvos finos. El polvo fino se descarga por la parte delantera del tamiz

y el gránulo bueno sale por la parte posterior. Durante el proceso de enfriamiento y tamizado, la rotación es uniforme, de baja impulsión, vibración y estable.

4.2.6.9. Elevador de cangilones

El diámetro del elevador es de 3,0 m, el cual conectara la peletizadora con la tolva de envasado, su estructura se compone de cangilones que tienen un tamaño de 0,5m, su capacidad de operación es de 900 kg/h, estará ubicado ángulo de 45°.

4.2.6.10. Tolva de Envase

La capacidad de almacenaje es de 500 l, aquí se ubicara el alimento procesado para su posterior envasado, esta operación se realizará de forma manual ubicando una balanza de plataforma en la parte inferior de la tolva, para dosificar la cantidad 40 kg en cada saco de polipropileno laminado.

4.2.7. ESPACIOS REQUERIDOS DE LA EMPRESA

Para la construcción de la infraestructura se llevará a cabo materiales resistentes y sólidos. Los pisos deben garantizar su fácil limpieza es por ello que el material para su realización consta de cemento. Las paredes y cielorrasos serán pintados con sustancias plásticas de colores claros lavables o blanqueados con cal, las superficies esquineras deben poseer un acabado circular para evitar el almacenamiento de polvos o factores que afecten el sistema de proceso.

El techo de la planta está compuesto material metálico, donde se ubicara extractores eólicos para una correcta ventilación, las aberturas de dichos extractores estarán protegidas con anjeo para evitar factores externos, además el sistema de ventilación está apoyado por la instalación de ventanas y puertas.

Para la instalación de la maquinaria se optó por una ubicación lineal, teniendo como resultado un excelente flujo de movimiento, optimización de espacios y una buena interacción de los factores humanos, productos, maquinaria y servicios auxiliares. Para ello se ha tomado como referencia el Decreto Ejecutivo 2393, y Normas IENEN, donde se establece factores, como espacio requerido por persona y dimensionamiento requerido por maquinaria (Ver Anexo 13).

4.2.7.1. Área Administrativa

En el área administrativa consta de tres oficinas, donde se encontrarán ubicados el gerente, el contador y la secretaria. Para ello se ha tomado en cuenta el Decreto Ejecutivo 2393, que menciona que los locales de trabajo tendrán que cumplir con 2,0 m² de superficie y 6,0 m³ de volumen por cada trabajador, por lo que el área de oficinas contara con una superficie de 13,2 m², satisfaciendo los requerimientos de los trabajadores y el buen desempeño laboral.

4.2.7.2. Área de Proceso

La ubicación de la maquinaria se realizó de forma lineal, facilitando el control del proceso, y la optimización de espacios. De acuerdo al Decreto estudiado, menciona que para pasillos de operación se debe manejar una distancia mínima de 0,8 m, además se debe tener presente actividades auxiliares las cuales están compuestas por la distancia que ocupará el pallet y el estibador manual en el área de proceso, donde su requerimiento es de 2 m, obteniendo como área total 79,2 m².

4.2.7.3. Área de Recepción y Despacho

El espacio de recepción y despacho cuenta con unas dimensiones de 8,60 m de largo y 1,2 m de ancho, donde se recibirá la materia prima y se despachará el producto terminado, el transporte

hacia las bodegas de almacenamiento se ejecutara mediante la utilización de un estibador manual que cuenta con una dimensión de 0,69 m de ancho y una longitud de 1,22 m, a esto se le suma la dimensión del pallet que es de 1,2 m*1,0 m, teniendo como resultado un área de 10,32 m².

4.2.7.4. Área de Almacenamiento de Materia Prima

La superficie de almacenamiento de materias primas consta de 50,76 m². Para determinar la capacidad de almacenamiento se tuvo en cuenta los días de ingreso de insumos, los cuales de acuerdo al proveedor serán los días lunes, es decir la capacidad de almacenamiento máxima será para una semana, donde se almacenará una cantidad de materia prima de 11 299,2 kg, en palets que cuentan con un área de 1.2 m² con capacidad de carga de 1500 kg cada uno, el apilado de sacos alcanzará una altura de 1,5 m. El peso del saco con insumos es de 50 kg, su dimensión es de 0,6 m de ancho x 0,9 m de largo y un grosor de 0,15 m, la separación de cargas es de 0,5 m como lo indica la FAO y la distancia de corredores será de 0,8 m.

4.2.7.5. Área de Almacenamiento de Producto Terminado

La superficie determinada para esta área es de 50,76 m², donde se depositara el balanceado peletizado en presentaciones de 40 kg, con una tiempo máximo de almacenado de una semana, el sistema de manejo es similar al utilizado en la bodega de materias primas, la única variable que se diferencia es la dimensión del saco el cual posee una estructura de 0,8 m de largo y 0,6 m de ancho.

4.2.7.6. Almacenamiento de Insumos y Envases

Para el almacenaje de materias primas de menor volumen o que se requieran otro tipo de almacenamiento como es el caso de la melaza y sales minerales, se ha destinado una área de bodega

que consta de una superficie de $4,0 \text{ m}^2$, de igual forma se requiere de un lugar para el almacenamiento de envases que tendrá una superficie de $3,0 \text{ m}^2$. Dentro de estas áreas se encontrarán estanterías que permitirán optimizar espacios y brindar una mejor organización tanto de insumos como de envases.

4.2.7.7. Laboratorio

El laboratorio es un espacio imprescindible dentro de las industrias alimentarias, ya que cumple con la función de garantizar la calidad de los productos salientes como entrantes, el espacio estará implementado con dos equipos de análisis, una estantería, un espacio para lavamanos y manejo de muestras, determinado las dimensiones de cada uno y el espacio de operación, se obtuvo un área de $7,36 \text{ m}^2$.

4.2.7.8. Área de Mantenimiento

En el área de mantenimiento se almacenará las herramientas necesarias para la manutención y limpieza de la maquinaria y áreas de la empresa, la superficie requerida es de $8,40 \text{ m}^2$.

4.2.7.9. Área de Bodeguero

En esta área se ubicará una estantería y un escritorio para el bodeguero, quien será persona encargada de recibir y despachar los productos, además de tomar las muestras para sus respectivos análisis, es por ello que este espacio estará comunicado directamente con las bodegas de almacenamiento de materias primas y producto terminado, el requerimiento para esta área es de $6,72 \text{ m}^2$.

4.2.7.10. Parqueadero Administrativo

Para determinar el espacio de parqueo, se basó en la norma INEN 2248 donde establece las dimensiones dependiendo el tipo de vehículo que se vaya a ubicar, en este caso se parquearán

vehículos tipo N y L, que hacen referencia a automóviles y motocicletas, además se tuvo en cuenta la entrada peatonal de operarios y administrativos. La superficie requerida es de 109,52 m², donde se dispone de espacio para tres automóviles y dos motocicletas.

4.2.7.11. Parqueadero de Carga

Los vehículos que se ubicaran en este espacio son de tipo M, que hacen referencia a camiones, y de acuerdo a la norma INEN 2248 el espacio necesario para este tipo de transporte es de 2,4 m*5,4 m, a esta dimensión se le suma el espacio de maniobras teniendo como resultado 145,20 m².

4.2.7.12. Servicios Higiénicos

Para la instalación servicios higiénicos se basó en la cantidad de trabajadores que laborarán en la empresa, que de acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social afirma, que por cada 25 varones se debe instalar un excusado o urinario, de igual forma por cada 15 mujeres debe existir un excusado. Para la empresa se ha optado por instalar dos áreas de servicios higiénicos, uno para operarios y otro para administrativos, el área de dichos servicios es de 5,20 m² cada uno.

4.2.7.13. Comedor

El comedor estará acoplado para 4 personas, dentro de este espacio estará ubicado una cocina, un lavaplatos y el comedor, además se tuvo presente el espacio para la circulación peatonal, teniendo así un área de 10,20 m².

4.2.7.14. Área de seguridad

El área de seguridad estará ubicada en la puerta principal de la empresa, para el control de la entrada y salida del personal, además aquí se ubicarán los equipos de control de seguridad de las cámaras que se encuentran dentro y fuera de la planta, este espacio se complementará con un escritorio con su respectiva silla y una estantería. El área para este medio físico es de 4,14 m².

4.2.7.15. Área de Desechos y Residuos

En esta superficie se ubicarán tres basureros para la clasificación de los residuos producidos por la planta, el tamaño de cada contenedor es de 1,1 m*0,7 m, su distancia de separación de un basurero a otro es de 0,3 m, el pasillo peatonal es de 0,8 m, evidenciando un resultado de 4,14 m².

4.2.8. RELACIÓN DE ACTIVIDADES

4.2.8.1. Tabla de Relación de Actividades

El diseño de plantas industriales está compuesto por sistemas de procesos y sistemas auxiliares, que intervienen en la obtención del producto final ya sea de forma directa o indirecta.

Para establecer la relación de los sistemas auxiliares y de proceso, fue necesario identificar un procedimiento secuencial que permitió relacionar las diferentes áreas del proceso, para ello se ha utilizado una Tabla Relacional de Actividades y dos tablas que valoren y brinden los criterios de proximidad.

De acuerdo a Díaz & Noriega (2017) afirma que la TRA es un sistema de organización e identificación de las necesidades de proximidad que existen entre las diferentes actividades, evaluando cada uno de los parámetros que sustente su relación.

4.2.8.2. Tabla de Valoración de Actividades

La escala de valoración está dada por las necesidades presentadas por la empresa, los cuales pueden variar dependiendo la actividad de producción, es decir los datos valorativos están sujetos al factor de estudio. La tabla está compuesta por un código que indica la necesidad de proximidad entre áreas, además para una mejor visualización se ha designado un color, donde rojo hace referencia a un nivel alto de proximidad y marrón a una valoración rechazable.

Tabla 29 Valoración de Actividades

Código	Indica relación	Color asociado
A	Absolutamente necesaria	Rojo
E	Especialmente importante	Amarillo
I	Importante	Verde
O	Ordinaria	Azul
U	Sin importancia	Blanco
X	Rechazable	Marrón

Fuente: (Díaz & Noriega, 2017)

4.2.8.3. Criterios de Proximidad entre Actividades

La tabla de criterios ofrece los motivos por los cuales un área debe o no encontrarse en una secuencia, al igual que la tabla de valoración esta pose un código con su respectivo significado, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 30 Criterios de Proximidad

Código	Motivo
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Frio
5	Malos olores, ruidos
6	Seguridad del producto
7	Utilización de inmaterial común
8	Accesibilidad

Fuente: (Díaz & Noriega, 2017)

En el siguiente cuadro de relación se presenta las proximidades que interactúan, con su respectiva valoración y criterio. Se colorea las relaciones relevantes a tener en cuenta al momento de la distribución de las áreas dentro de la empresa.

Tabla 31 Tabla de Relación de Actividades para el Área de Proceso

Procesos		8	7	6	5	4	3	1
		Producción	Almacenamiento de envases	Almacenamiento de insumos	Almacenamiento PT	Almacenamiento de MP	Control de calidad	Ingreso y Despacho
1	Ingreso y Despacho	I1	A8	A8	A1	A1	A3	
3	Control de calidad	A3	U	U	U	U		
4	Almacenamiento de MP	A1	I7	I7	I7			
5	Almacenamiento PT	A1	I7	U				
6	Almacenamiento de insumos	A1	U					
7	Almacenamiento de envases	A1						
8	Producción							

4.2.8.4. Diagrama de Relación de Actividades

Es una representación gráfica de la información obtenida en el cuadro de relaciones, donde las actividades son representadas por un nodo o círculo y se establece la relación de acuerdo a la valoración y criterios obtenidos.

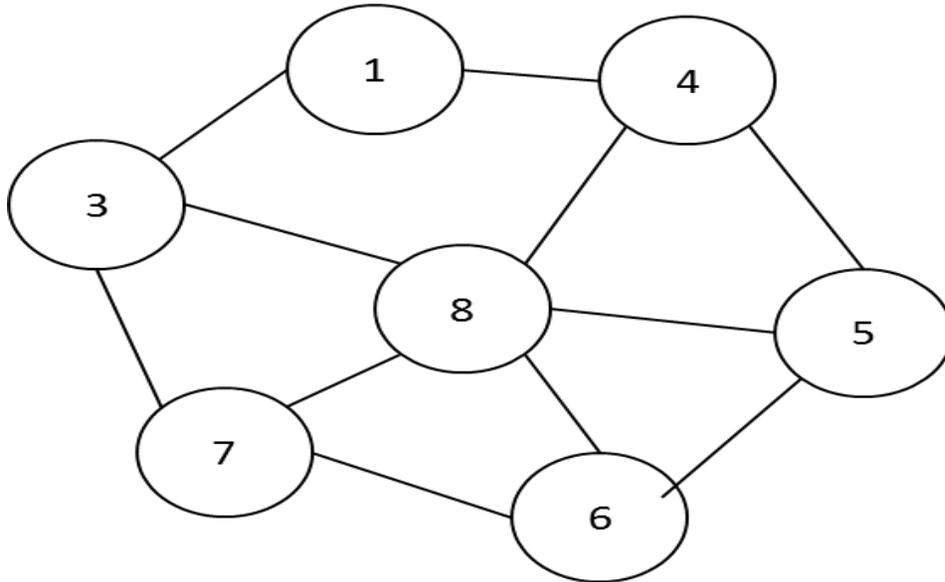


Figura 2 Relación de las Diferentes Actividades de la Empresa

4.2.9. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Para garantizar la inocuidad y calidad del pienso, se aplican hábitos de sanidad, donde están involucradas todas las áreas de producción, desde la recepción de materia prima, donde el proveedor debe contar con fichas técnicas de calidad, hasta la comercialización del producto terminado. De acuerdo a FAO e IFIF (2014) menciona que las materias primas y productos terminados no se deberán fabricar, procesar, almacenarse, transportarse ni distribuirse en instalaciones que no cuentan con operaciones sanitizadas, ya que afectan la inocuidad y pueden producir efectos nocivos para la salud de los consumidores, para evitar estas fallencias se debe garantizar que se cumpla con las siguientes condiciones:

4.2.9.1. Establecimiento

Las instalaciones deben estar adecuadas para facilitar mantenimiento y limpieza de sus áreas, con el objetivo de reducir factores de contaminación que afecten al producto. La distribución de las áreas de proceso debe estar situado de una forma que permita constante control de calidad y separadas de posibles fuentes que provoquen contaminación cruzada.

4.2.9.2. Recepción, almacenamiento y transporte

Los balanceados deben estar separados de las materias primas; asimismo deberán utilizarse materiales de envasado adecuados. Todos los productos manejados en el proceso deben recibirse, almacenarse y transportarse de manera tal que se reduzca al mínimo la posibilidad de contaminación cruzada que afecte su inocuidad. Se debe establecer un sistema de control de temperaturas para evitar el deterioro y descomposición en el área de almacenamiento, además la manipulación del alimento deberá ser mínima en todo el proceso.

4.2.9.3. Capacitación del personal

El personal de producción debe tener clara su función, en capacidad de realizar sus actividades con la responsabilidad de proteger la inocuidad del alimento.

4.2.9.4. Saneamiento y control de plagas

Los recipientes y equipos empleados para la fabricación, elaboración, transporte, almacenamiento, manipulación y pesado deberán mantenerse limpios. Los programas de limpieza deberán ser eficaces y reducir al mínimo la presencia de residuos de detergentes y desinfectantes, Las instalaciones, zonas circulantes y bodegas deberán mantenerse limpios, conjuntamente deben aplicarse programas eficaces de control de plagas.

4.2.9.5. Funcionamiento y mantenimiento de equipo

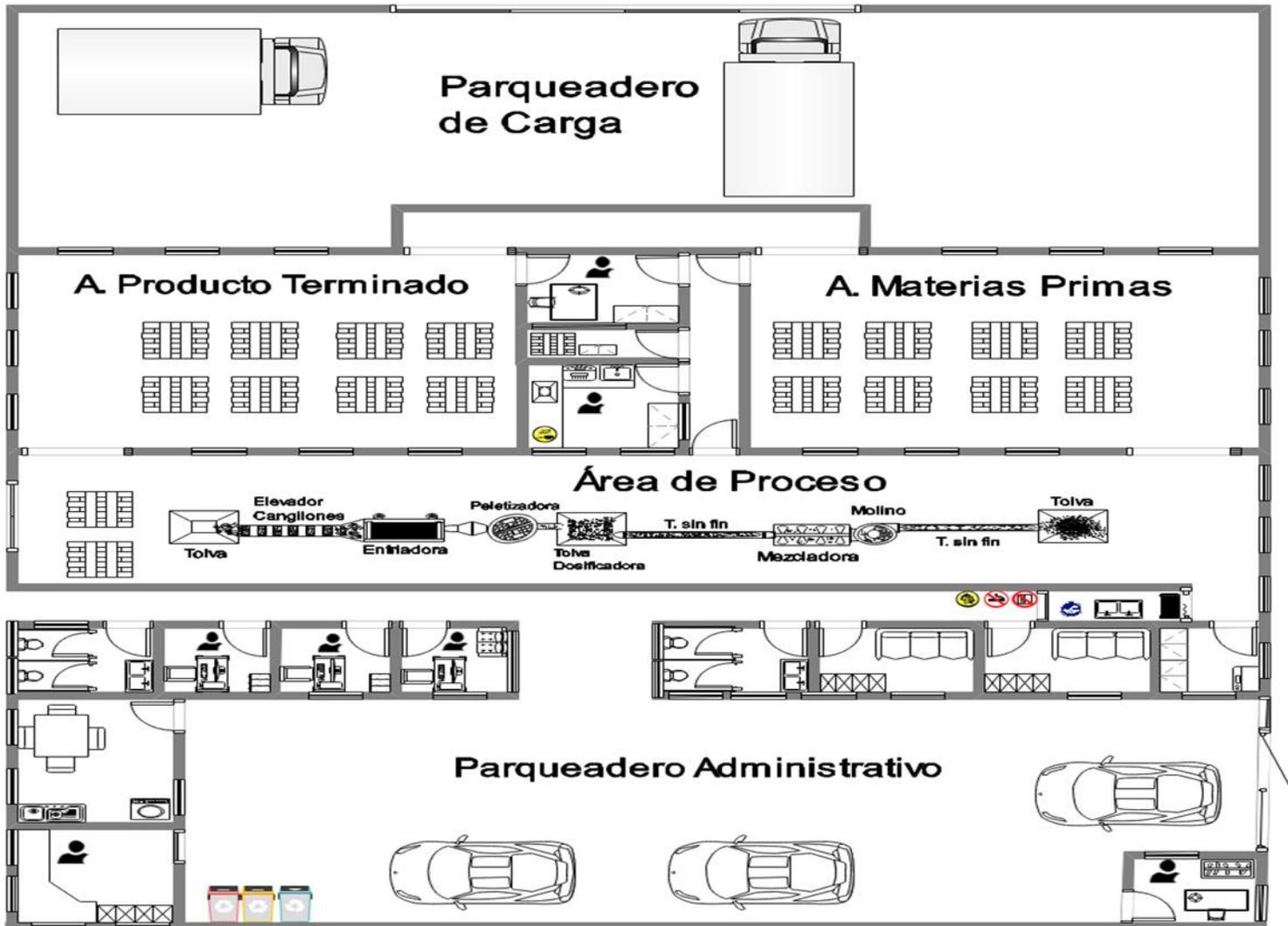
Todos los equipos y maquinarias involucradas en la fabricación de balanceados han de ser apropiados para la gama de pesos y volúmenes que se vayan a procesar, además su capacidad de operación debe ser eficiente y periódicamente se deberá verificar su buen funcionamiento.

4.2.9.6. Controles de fabricación

Deberán emplearse procedimientos de fabricación que eviten la contaminación cruzada entre lotes de piensos e ingredientes para piensos. Estos procedimientos también deberán usarse para reducir al mínimo la contaminación cruzada entre piensos medicados y no medicados y otros piensos incompatibles. En los casos en que exista un riesgo elevado para la inocuidad de los alimentos vinculado a la contaminación cruzada y se considere que la utilización de métodos correctos de lavado y limpieza no es suficiente, se deberá estudiar la posibilidad de utilizar líneas de producción y equipos de acarreo, almacenamiento y suministro completamente separados.

4.2.10. PLANO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA

Para realizar el diseño arquitectónico de la planta se recurrió al software Edraw Max y Planner 5d. El plano superficial se evidencia a continuación y el plano en 3D se encuentra en anexos (Ver Anexo 15)



4.2.11. CRONOGRAMA DE INSTALACIONES Y PUESTA EN MARCHA

Tabla 32 Cronograma de Instalación y Construcción.

Actividades	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
Fase de implementación	█						
Planos de construcción y especificaciones	█						
Legalización para el funcionamiento de la empresa	█						
Etapa de construcción	█						
Selección y capacitación del personal				█			
Instalación de maquinaria y preparación de la planta					█		
Adquisición de materia prima, contratos, convenios					█		
Fase operacional						█	
Prueba y puesta en marcha						█	
Primera fase de producción						█	
Promoción y oferta						█	
Intensificación de la producción							█
Reporte de producción, ventas y productividad							█
Auditoria calidad, producción							█

4.3. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO.

El análisis económico presenta los requerimientos de materias primas, recursos y servicios, con sus respectivos gastos y costos, para determinar la factibilidad del proyecto.

4.3.1. REQUERIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE LA EMPRESA

4.3.1.1. Requerimientos de materia prima

Tabla 33 Insumos requeridos para el Proceso de Balanceado Peletizado

Materia Prima	Especificaciones	Día	Semana	Mes	Año
Palmiste	kg	102,72	513,60	2054,40	24652,80
Torta de soya	kg	359,52	1797,60	7190,40	86284,80
Afrecho de cebada	kg	205,44	1027,20	4108,80	49305,60
Afrecho de trigo	kg	205,44	1027,20	4108,80	49305,60
Polvillo de arroz	kg	128,40	642,00	2568,00	30816,00
Sales minerales	kg	128,40	642,00	2568,00	30816,00
Melaza	L	128,40	642,00	2568,00	30816,00
Aglutinate	kg	51,36	256,80	1027,20	12326,40
Maíz en grano	kg	1258,32	6291,60	25166,40	301996,80
Total	Unidad	2568,00	12840,00	51360,00	616320,00

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.1.2. Requerimiento de envases

Tabla 34 Requerimientos de sacos de polipropileno

Especificaciones	Envase	Unidades	Día	Semana	Mes	Año
Saco laminado, rotulado. Dimensiones 60*80cm	Sacos	U	60	300	1200	14400
	Total	U	60	300	1200	14400

Nota: Para el envasado de 576 000 kg de producción anual de balanceado peletizado es necesario la compra de 14400 unidades de sacos de polipropileno, cuya capacidad por saco es de 40 kg.

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.1.3. Requerimiento de agua potable

Tabla 35 Requerimiento de Agua Potable

Especificaciones	Unidad	Día	Semana	Mes	Año
Limpieza de equipos y maquinaria	m ³	1,00	5,00	20,00	240,00
Limpieza de áreas	m ³	1,30	6,50	26,00	312,00
Consumo Varios	m ³	0,20	1,00	4,00	48,00
Total	m³	2,50	12,50	50,00	600,00

Nota: El costo de agua potable para consumo industrial es de 0.72 centavos por m³, cifras establecidas por Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito.

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.1.4. Requerimientos de Iluminación

Siguiendo el método de lúmenes, se estableció las características de las luminarias y su nivel de iluminación para cada área, paulatinamente se identificó la cantidad de energía eléctrica consumida por el sistema de alumbrando.

Tabla 36. Requerimiento de energía eléctrica para iluminación

Áreas	Unidades	Día	Semana	Mes	Año
Proceso	kw/h	1,60	12,80	51,20	614,40
Almacenamiento de MP	kw/h	0,01	0,10	0,38	4,61
Almacenamiento de PT	kw/h	0,01	0,10	0,38	4,61
Laboratorio	kw/h	1,60	12,80	51,20	614,40
Administración	kw/h	1,60	12,80	51,20	614,40
Parqueadero Administrativo	kw/h	0,20	1,60	6,40	76,80
Parqueadero de Carga	kw/h	0,20	1,60	6,40	76,80
Vestidores	kw/h	0,02	0,13	0,53	6,37
Baños	kw/h	0,10	0,80	3,20	38,40
Seguridad	kw/h	0,21	1,68	6,72	80,64
Comedor	kw/h	0,05	0,42	1,68	20,16
Mantenimiento	kw/h	0,03	0,21	0,84	10,08
Almacenamiento de Insumos	kw/h	0,01	0,04	0,17	2,02
Almacenamiento de Envases	kw/h	0,01	0,04	0,17	2,02
Bodega	kw/h	0,00	0,02	0,08	1,01
Pasillo	kw/h	0,05	0,42	1,68	20,16
Total	kw/h	5,69	45,56	182,24	2186,87

Tabla 37 Requerimiento de Energía Eléctrica de Equipos

Especificaciones	Unidad	Día	Semana	Mes	Año
Tolva de Almacenamiento	kw/h	0,00	0,00	0,00	0,00
Tornillo sin Fin	kw/h	4,88	24,40	97,58	1171,01
Molino de Martillos	kw/h	27,45	137,23	548,91	6586,92
Mezcladora	kw/h	5,10	25,50	102,00	1224,00
Tornillo sin Fin	kw/h	8,56	42,80	171,20	2054,40
Tolva Dosificadora	kw/h	8,56	42,80	171,20	2054,40
Peletizadora	kw/h	32,10	160,50	642,00	7704,00
Enfriadora	kw/h	3,84	19,20	76,80	921,60
Transportador de Cangilones	kw/h	8,56	42,80	171,20	2054,40
Tolva de Almacenamiento	kw/h	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	kw/h	99,04	495,22	1980,89	23770,73

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.1.5. Requerimiento de Mano de Obra

El flujo de fabricación es de 300 kg/h en un proceso continuo automatizado, por lo cual no se requieren más de 2 operarios y el jefe de producción, quien será encargado del control de calidad en todo el proceso. En el área administrativa se dispone del el gerente, función que ocupara el dueño de la empresa y un contador que llevara en orden la situación financiera.

Tabla 38 Requerimiento de Mano de Obra

Talento Humano	Cantidad
Gerente	1
Contador	1
Jefe de producción	1
Vendedor	1
Operario	2
Total	5

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.2. INVERSIONES FIJAS

4.3.2.1. Infraestructura

La superficie para la construcción de la planta procesadora de balanceados es 550 m², con un valor de construcción de 80 dólares por m².

Tabla 39 Costo de Terreno e Infraestructura

Área	Especificaciones	Área Total	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Infraestructura	m2	550,00	80,00	44000,00
Total	m2	550,0	80,00	44000,00

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.2.2. Maquinaria

Tabla 40 Costo de Maquinaria y Equipos

Maquinaria y Equipo	Cantidad (Unidades)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Tornillos sin fin	2	8900,00	17800,00
Elevador de cangilones	1	6200,00	6200,00
Balanza de plataforma	1	1800,00	1800,00
Tolva dosificadora	1	9300,00	9300,00
Tolva de almacenamiento	2	3200,00	6400,00
Peletizadora	1	3200,00	3200,00
Mezcladora	1	15600,00	15600,00
Enfriadora	1	4100,00	4100,00
Molino de martillos	1	4400,00	4400,00
Total		56700,00	68800,00

Fuente: Proformas Ecuapack e Idumei, (2020).

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.2.3. Materiales de Producción

Tabla 41 Costo Materiales de Producción

Detalle	Cantidad (Unidades)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Palets de madera	20	80,00	1600,00
Tachos	5	10,00	50,00
Estibador Manual	2	350,00	700,00
Utensilios	5	20,00	100,00
Cosedora Manual	1	90,00	90,00
Total	33	550,00	2540,00

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.2.4. Muebles y Enseres

Tabla 42 Gasto Materiales de Oficina

Detalle	Cantidad (Unidades)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Escritorio	4	130,00	520,00
Silla	4	65,00	260,00
Archivador Metálico	2	75,00	150,00
Sofá	2	120,00	240,00
Estantería	2	155,00	310,00
Casilleros	2	100,00	200,00
Total	16	645,00	1680,00

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.2.5. Equipo de Oficina

Tabla 43 Equipos Tecnológicos de Oficina

Detalle	Cantidad (Unidades)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Computador Janus	2	578,00	1156,00
Teléfono Panasonic Kx-tgc362	1	90,00	90,00
Impresora canon Pixma G3110	2	200,00	400,00
Celular	1	170,00	170,00
Total	6	1038,00	1816,00

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.2.6. Equipo de Seguridad

Tabla 44 Equipo de Seguridad

Detalle	Cantidad (Unidades)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Extintor	3	19,00	57,00
Señalización	20	2,00	40,00
Sistema de alarma	1	90,00	90,00
Botiquín	1	30,00	30,00
Total	25	141,00	217,00

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.2.7. Equipo de Laboratorio.

Tabla 45 Costo de Equipos de Control de Calidad

Detalle	Cantidad (Unidades)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Durabilímetro Holmen Ligno-Tester	1	12000,00	12000,00
Analizador de Humedad MA160	1	2281,00	2281,00
Útiles e instrumentos	10	7,00	70,00
Total	12	14288,00	14351,00

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.2.8. Vehículo

Tabla 46 Vehículo de Transporte de Carga

Detalle	Cantidad (Unidades)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Camión NLR 511 EIV	1	25250,00	25250,00
Total	1	25250,00	25250,00

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.2.9. Resumen de la Inversión fija

Tabla 47 Total de Inversiones Fijas

Detalle	Inversiones Fijas Totales (USD)
Infraestructura	44000,00
Maquinaria y Equipos	68800,00

Materiales de Producción	2540,00
Muebles y Enseres	1680,00
Equipos de Oficina	1816,00
Equipo de Seguridad	217,00
Equipo de Laboratorio	14351,00
Vehículo de Transporte	25250,00
Total de Inversión	158654,00

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.3. INVERSIONES VARIABLES

4.3.3.1. Materia Primas Directas

Las materias primas para el proceso serán obtenidas de proveedores extranjeros y regionales. El costo de los insumos es variable, debido a su producción, demanda y oferta en el mercado, sin embargo el valor de los insumos al momento de realizar la investigación se presentan en la tabla 48.

Tabla 48 Costo Anual de Insumos para el Proceso.

Materia Prima	Unidad	Cantidad (Año)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Palmiste	kg	24652,80	0,27	6574,08
Torta de soya	kg	86284,80	0,27	23009,28
Afrecho de cebada	kg	49305,60	0,33	16435,20
Afrecho de trigo	kg	49305,60	0,32	15777,79
Polvillo de arroz	kg	30816,00	0,24	7532,80
Sales minerales	kg	30816,00	0,27	8217,60
Melaza	kg	30816,00	0,65	20030,40
Aglutinate	kg	12326,40	0,60	7395,84
Maíz en grano	kg	301996,80	0,33	100665,60
Total	kg	616320,00	3,28	205638,59

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.3.2. Material de Envase

Tabla 49 Costo de Envase en Fibra de Polipropileno

Envase	Unidad	Cantidad (Año)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Sacos de Polipropileno Laminado	U	14400	0,2	2880
Total	U	14400	0,2	2880

Fuente: Sacos Gallardo Compañía Ltda., 2020.

4.3.3.3. Materiales de Oficina

Tabla 50 Gasto de Materiales de Oficina

Detalle	Unidad	Cantidad (Año)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Caja de esferos de 12 unidades	U	2	4,00	8,00
Caja de hojas resma	U	1	50,00	50,00
Grapadora y Perforadora	U	1	10,00	10,00
Carpetas AZ	U	5	2,80	14,00
Tinta de impresora	U	4	2,80	11,20
Total	U	13	69,60	93,20

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.3.4. Servicios Básicos

Tabla 51 Costo de Servicios Básicos

Tipo de Servicio	Unidad	Cantidad (Año)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Agua Potable	m3	600	0,72	432,00
Energía Eléctrica	kw/h	25958	0,20	5191,52
Internet	Planes de Navegación	12	23,00	276,00
Total	Unidades	26570	23,92	5899,52

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.3.5. Materiales e Implementos de Limpieza

Tabla 52 Costo de Implementos de Limpieza

Detalle	Unidad	Cantidad (Año)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Cascos	U	3	3,00	9,00
Respirador	U	3	30,00	90,00
Cartucho contra polvos	U	12	13,00	156,00
Orejas Peltor	U	3	28,00	84,00
Overol	U	3	2,00	6,00
Par de Botas Plásticas	U	3	10,00	30,00
Contenedor de desechos	U	1	180,00	180,00
Escobas	U	2	2,00	4,00
Trapeador	U	2	2,55	5,10
Jabón Líquido	U	2	15,00	30,00
Detergente Líquido	U	2	12,00	24,00
Toallas de mano	U	3	2,00	6,00
Paca de papel higiénico	U	1	5,00	5,00
Recogedor de basura	U	1	1,50	1,50
Manguera	U	1	10,00	10,00
Total	U	42	316,05	640,60

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.3.6. Ventas y Comercialización

Tabla 53 Gasto de Transporte y Publicidad

Detalle	Unidad	Cantidad (Año)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Combustible	Galones	2511	2,28	5725,90
Mantenimiento	Revisiones	2	217,00	434,00
Publicidad	Promociones	3	50,00	150,00
Documentación del Vehículo	Revisión	2	33,80	67,60
Total	Unidades	2518	303,08	6377,50

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.3.7. Mano de Obra

Tabla 54 Gasto de Talento Humano

Actividad	Unidad	Cantidad (Año)	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Gerente	U	1	10772,44	10772,44
Contador	U	1	6783,04	6783,04
Jefe de producción	U	1	9176,68	9176,68
Vendedor	U	1	8378,80	8378,80
Operarios	U	2	6783,04	13566,08
Total	U	6	41894,00	48677,04

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.3.8. Beneficios Sociales del Personal

Según el Ministerio de Relaciones Laborales hace referencia sobre beneficios sociales que los trabajadores tienen derecho, los cuales se basan en un porcentaje adicional a su salario. Los beneficios a solventar en el primer año son Decimos, Aportes Patronales y Vacaciones; para el segundo año el aporte adicional a cubrir es el Fondo de Reserva.

Tabla 55 Beneficios Sociales Primer Año

Cargo	Cantidad de Trabajadores	Salario mensual (USD)	Gasto Décimo Tercer Sueldo	Gasto Décimo Cuarto Sueldo	Gasto Aporte Patronal IESS	Vacaciones	Total Salario Mensual (USD)	Total Salario Anual (USD)
Gerente	1	650,00	54,17	33,33	78,98	27,08	843,56	10122,70
Contador	1	400,00	33,33	33,33	48,60	16,67	531,93	6383,20
Jefe de producción	1	550,00	45,83	33,33	66,83	22,92	718,91	8626,90
Vendedor	1	500,00	41,67	33,33	60,75	20,83	656,58	7879,00
Operarios	2	400,00	33,33	33,33	48,60	16,67	531,93	6383,20
Total	6	2500,00	208,33	33,33	303,75	104,17	3282,92	39395,00

Fuente: (Tamayo López Sandra Elizabeth, 2013).

Elaborado: Autor, 2020.

Tabla 56 Beneficios Sociales Segundo Año

Cargo	Cantidad de Trabajadores	Salario mensual (USD)	Gasto Décimo Tercer Sueldo	Gasto Décimo Cuarto Sueldo	Gasto Aporte Patronal IESS	Vacaciones	Fondos de Reserva	Total Salario Mensual (USD)	Total Salario Anual (USD)
Gerente	1	650,00	54,17	33,33	78,98	27,08	54,145	897,70	10772,44
Contador	1	400,00	33,33	33,33	48,60	16,67	33,32	565,25	6783,04
Jefe de producción	1	550,00	45,83	33,33	66,83	22,92	45,815	764,72	9176,68
Vendedor	1	500,00	41,67	33,33	60,75	20,83	41,65	698,23	8378,8
Operarios	2	400,00	33,33	33,33	48,60	16,67	33,32	565,25	6783,04
Total	6	2500,00	208,33	33,33	303,75	104,17	208,25	3491,17	41894,00

Elaborado: Autor, 2020

4.3.3.9. Capital de Trabajo

El capital de trabajo es el monto necesario para solventar los costos y gastos variables realizados mensualmente por la planta procesadora de balanceados, lo que garantizará su correcto funcionamiento y desarrollo económico sostenible.

Tabla 57 Resumen de Inversiones Variables

Concepto	Inversiones Variables (USD)	Capital de Trabajo (USD)
Materia Prima Directa	205638,59	17136,55
Material de Envase	2880,00	240,00
Material de Oficina	93,20	7,77
Material de Limpieza	640,60	53,38
Gastos de Comercialización	6377,50	531,46
Servicios Básicos	5899,52	491,63
Mano de Obra	48677,04	4056,42
Total	270206,45	22517,20

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.4. INVERSIONES DIFERIDAS

Tabla 58 Inversiones para el Funcionamiento y Legalización de la Empresa

Concepto	Valor Total (USD)
Permiso de funcionamiento	144
Marcas y Patentes	208
Permiso ambiental	200
Certificado Fitosanitario	558
Transporte de maquinaria y equipos	800
Total	1910

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.5. INVERSIONES TOTALES DEL PROYECTO.

Tabla 59 Inversión Total del Proyecto

Especificación	Valor Total (USD)	Inversión (%)
Inversiones Fijas	158654,00	86,66
Inversiones Variables	22517,20	12,30
Inversiones Diferidas	1910,00	1,04
Total	183081,20	100,00

Elaborado: Autor, 2020.

El mayor valor de inversión le corresponde a la adquisición de activos fijos, con un porcentaje del 86,66%, seguido de las inversiones variables con 12,30% y finalmente las inversiones diferidas toman un valor de 1,04%.

4.3.6. FINANCIAMIENTO

El valor de inversión del proyecto es de 183081,20 dólares, de los cuales el 60% provenirán del inversionista y el 40% se obtendrá de una entidad financiera. Para el proyecto se trabajó con BanEcuador, que ofrece diferentes tasas de interés, para ello se ha optado por una tasa activa

nominal que se encuentra en la categoría de créditos PYMES. Los requisitos mínimos para optar por el crédito son:

- Presentación de la cédula de ciudadanía y del certificado de votación del solicitante
- Presentación del RUC o RISE del solicitante
- Copia de la planilla de cualquier servicio básico del domicilio con una antigüedad no mayor a 2 meses
- Proyecto de factibilidad con flujo de caja proyectado

Tabla 60 Financiamiento para implementar la planta de balanceados

Detalle de Inversión	Monto (USD)	Fondos Propios (USD)	Crédito (USD)
INVERSIÓN FIJA			
Infraestructura	44000,00	44000,00	
Maquinaria y Equipos	68800,00	65848,72	2951,28
Materiales de Producción	2540,00		2540,00
Muebles y Enseres	1680,00		1680,00
Equipos de Oficina	1816,00		1816,00
Equipo de Seguridad	217,00		217,00
Equipo de Laboratorio	14351,00		14351,00
Vehículo de Transporte	25250,00		25250,00
TOTAL DE INVERSIÓN FIJA	158654,00		
INVERSIÓN DIFERIDA			
Permiso de funcionamiento	144,00		144,00
Marcas y Patentes	208,00		208,00
Permiso ambiental	200,00		200,00
Certificado Fitosanitario	558,00		558,00
Transporte de maquinaria y equipos	800,00		800,00
TOTAL DE INVERSIÓN DIFERIDA	1910,00		
CAPITAL DE TRABAJO	22517,20		
TOTAL DE INVERSIÓN	183081,20	109848,72	73232,48
PARTICIPACIÓN	100%	60%	40%

Elaborado: Autor, 2020.

4.3.6.1. Amortización de Crédito

El monto expedido a BanEcuador es de 73232,48 dólares, a una tasa de interés nominal de 9.76%, con pagos anuales constantes durante 5 años.

Tabla 61 Amortización de Crédito Bancario

Años	Pago Periódico	Pago de Intereses	Pago por Capital	Número de Saldo
0				73232,48
1	19170,71	7103,55	12067,16	61165,32
2	19170,71	5933,04	13237,67	47927,65
3	19170,71	4648,98	14521,73	33405,92
4	19170,71	3240,37	15930,34	17475,58
5	19170,71	1695,13	17475,58	0,00

Elaborado: Autor, 2020

4.4. ESTUDIO FINANCIERO

4.4.1. BALANCE DE ARRANQUE

El balance de arranque identifica los activos de la empresa al iniciar actividades, de igual manera en la columna derecha, se presenta la forma como se han financiado dichos recursos, donde resalta el crédito financiero y el patrimonio del inversionista.

Tabla 62 Balance Inicial de la Planta Procesadora

Balancea de Arranque			
Planta Procesadora de Alimento Balanceados Pecuarios			
ACTIVOS		PASIVOS	
ACTIVOS CORRIENTES		PASIVOS A LARGO PLAZO	
Caja	22517,20	Crédito Bancario	73232,48
Inventario Inicial	22517,20		
Total de Activos Corrientes	158654,00	Total Pasivos	73232,48
Infraestructura	44000,00		
Maquinaria y Equipos	68800,00	Inversión Propio	109848,72
Materiales de Producción	2540,00		
Muebles y Enseres	1680,00		
Equipos de Oficina	1816,00	Total Patrimonio	109848,72
Equipo de Seguridad	217,00		
Equipo de Laboratorio	14351,00		183081,20

Vehículo de Transporte	25250,00		
Activo Diferidos		1910,00	Total Pasivos + Patrimonio
Constitución	1910,00		
Total de Activos		183081,20	

4.4.2. DEPRECIACIONES

El valor de los activos fijos sufre un porcentaje de descuento por consecuencia de desgaste o disminución de su vida útil, por lo tanto, cada año los activos presentes en la procesadora de balanceados devaluando su costo de compra, exceptuando el terreno que por lo contrario, se va el costo de compra por cada periodo

Tabla 63 Depreciaciones de Activos Fijos

Detalle de Activos	Vida Útil (Años)	Depreciación (USD)	Porcentual (%)	Depreciación Acumulada Quinto Año	Valor de Salvamento Quinto Año
Infraestructura	20	2200,00	5,00%	11000,00	33000,00
Maquinaria y Equipos	10	6880,00	10,00%	34400,00	34400,00
Materiales de Producción	5	508,00	10,00%	2540,00	0,00
Muebles y Enseres	5	336,00	10,00%	1680,00	0,00
Equipos de Oficina	5	363,20	33,00%	1816,00	0,00
Equipo de Seguridad	5	43,40	10,00%	217,00	0,00
Equipo de Laboratorio	8	1793,88	33,00%	8969,38	5381,63
Vehículo de Transporte	5	5050,00	20,00%	25250,00	0,00
TOTAL DE DEPRECIACIÓN		17174,48	131,00%	85872,38	72781,63

4.4.3. BALANCE DE RESULTADOS PROYECTADO

El balance de resultados presenta de forma detalla los ingresos y egresos de la empresa proyectados a 5 años, donde el factor de proyección para las unidades a producir fue de 1,5%, que corresponde al crecimiento del salario básico unificado en el año 2019.

Tabla 64 Balance de Resultados Proyectado

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESO POR VENTAS	345600,00	350784,00	356045,76	361386,45	366807,24
COSTO DEL PRODUCTO	236015,50	239555,73	243149,07	246796,30	250498,25
Materia Prima Directa	205638,59	208723,17	211854,02	215031,83	218257,31
Mano de Obra Directa	22742,76	23083,90	23430,16	23781,61	24138,34
Costo Indirectos de Producción	7634,15	7748,66	7864,89	7982,86	8102,60
UTILIDAD BRUTA	109584,50	111228,27	112896,69	114590,14	116309,00
GASTOS DE OPERACIÓN	53826,23	54370,28	54922,48	55482,97	56051,87
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	34019,93	34342,63	34670,17	35002,63	35340,07
Sueldos y Salarios de Admin	17555,48	17818,81	18086,09	18357,39	18632,75
Depreciación menos eq de reparto	12124,48	12124,48	12124,48	12124,48	12124,48
Amortización de Gastos Diferidos	382,00	382,00	382,00	382,00	382,00
Materiales de Oficina	2880,00	2923,20	2967,05	3011,55	3056,73
Servicios Básicos	437,37	443,93	450,59	457,35	464,21
Materiales de Limpieza	640,60	650,21	659,96	669,86	679,91
GASTOS DE VENTAS	19806,30	20027,65	20252,31	20480,34	20711,80
Sueldos y Salarios de Venta	8378,80	8504,48	8632,05	8761,53	8892,95
Depreciación de Equipo de Reparto	5050,00	5050,00	5050,00	5050,00	5050,00
Combustible	5725,90	5811,79	5898,97	5987,45	6077,26
Mantenimiento	434,00	440,51	447,12	453,82	460,63
Publicidad	150,00	152,25	154,53	156,85	159,20
Documentación del Vehículo	67,60	68,61	69,64	70,69	71,75
UTILIDAD DE OPERACIÓN	55758,27	56857,99	57974,21	59107,17	60257,13
GASTOS FINANCIEROS	7103,55	5933,04	4648,98	3240,37	1695,13
Banecuator	7103,55	5933,04	4648,98	3240,37	1695,13
UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO	48654,72	50924,96	53325,23	55866,80	58561,99
Impuesto PT (15%)	7298,21	7638,74	7998,78	8380,02	8784,30
UTILIDAD NETA	41356,51	43286,21	45326,44	47486,78	49777,70

4.4.4. BALANCEA DE FLUJO PROYECTADO

El flujo de caja proyectado, indica el valor de la empresa anualmente, teniendo presente las depreciaciones de activos fijos y la utilidad neta determinada en el estado de resultados.

Tabla 65 Balance de Flujo de Caja

Detalle	Monto (USD)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión Total	183081,20					
Utilidad Neta		41356,51	43286,21	45326,44	47486,78	49777,70
Depreciaciones		17174,48	17174,48	17174,48	17174,48	17174,48
Valor Residual						72781,63
Flujo Efectivo		58530,99	60460,69	62500,92	64661,25	139733,80

4.4.5. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio permite concluir la cantidad de producto que se debe elaborar anualmente, para producir los recursos necesarios que solvente los costos y gastos que presenta la empresa.

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{VT}}$$

$$PE = \frac{158654,00}{1 - \frac{22517,20}{345600,00}}$$

$$PE = 169711,37 \text{ DÓLARES}$$

Para obtener el número de unidades a producir dividimos para 0,60 dólares, que es costo por cada kilogramo de producto balanceado peletizado.

$$PE = 282852,28 \text{ kg}$$

4.4.6. INDICADORES FINANCIEROS

El Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno son indicadores evaluativos que definen la factibilidad del proyecto, para la planta industrial, se obtiene un valor superior al de la inversión

con una tasa de rentabilidad del 18%, concluyendo que el desarrollo y puesta en marcha de la empresa es viable, sin embargo, el valor de beneficio es bajo durante primeros años.

Tabla 66 Indicadores Financieros TIR y VAN

Años	Flujo Efectivo	Tasa Descuento 10%
0	-183081,20	
1	58530,99	Valor Presente Neto
2	60460,69	\$ 97.982,36
3	62500,92	
4	64661,25	Tasa Interna de Re- torno
5	139733,80	27%

4.4.7. PERIODO DE RECUPERACIÓN

Para identificar el periodo de recuperación de la inversión, se ponen en estudio los flujos caja, donde al transcurrir los años los flujos de efectivos van solventando parte de la inversión, hasta llegar al punto donde la cantidad de inversión es menor al flujo de caja. El capital invertido en la implementación de la planta procesadora ser recuperará en 3 años con 24 días.

Tabla 67 Periodo de Recuperación de la Inversión

Detalles	Valor (USD)
Inversión	183081,20
Flujo de Efectivo Primer Año	58530,99
Subtotal	124550,22
Flujo de Efectivo Segundo Año	60460,69
Subtotal	64089,53
Flujo Efectivo Tercer Año	62500,92
Subtotal	1588,61
Flujo Efectivo Cuarto Año	64661,25
Factor	0,02
PRI	3 años

4.4.8. RELACIÓN BENEFICIO COSTO

La relación existente entre los ingresos y los egresos que se evalúan durante el periodo determinado, permitirán conocer la rentabilidad por cada dólar invertido.

Los flujos en estudio, son los ingresos resultantes de las ventas de balanceado peletizado durante cada año divididos para los egresos, que representa gastos y costos de producción, operación y deudas financieras.

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum \text{Ingresos Actualizados}}{\sum \text{Egresos Actualizados}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{2331434,49}{1979519,69}$$

$$\frac{B}{C} = 1,18 \text{ Dólares}$$

El proyecto es factible, ya que existe una relación de beneficio costo de 1.18 dólares, es decir que por cada dólar invertido en se tiene un beneficio de 0,18 dólares.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

De acuerdo al estudio realizado a las 17 organizaciones ganaderas ubicadas en los catones Espejo, Tulcán, Montufar y San Pedro de Huaca, se identificó una demanda insatisfecha de productos balanceados del 39,72%, nichos de mercados potenciales para el proyecto de balanceados para ganado lechero que se localizara en la parroquia El Ángel, Cantón Espejo.

El estudio resalta que en el sector existe una oferta de balanceado que es abastecida por Industrias ubicadas en las provincias de Guayas y Pichincha, sin embargo el costo de sus productos para los pequeños y medianos ganaderos son exorbitantes, además en el sector laboran industrias de balanceados las cuales ofrecen concentrados en polvo, evidenciando la carencia de diversidad en la alimentación animal, sustentando la necesidad de una planta procesadora que se acople a las necesidades de los productores.

El desarrollo de la ingeniería de proyecto se enfatizó en diseñar una planta con estructuras y equipos que faciliten un óptimo funcionamiento contando con todos los servicios básicos requeridos, un mantenimiento adecuado, y zonas donde se efectúen procesos de limpieza y sanitización, con el objetivo de cumplir con las normas de higiene y calidad en el proceso, de tal manera que se garantice un producto propicio para la alimentación animal.

La línea de proceso de la empresa es versátil, ya que los equipos están habilitados para la producción de balanceado peletizado y harinoso, ofreciendo diversidad de productos para las diferentes actividades pecuarias que se desarrollan en el sector.

De acuerdo a los índices financieros, se presenta un proyecto económicamente factible ya que obtuvo una TIR del 27%, que sobrepasa la rentabilidad exigida por el inversionista y se asemeja a porcentajes de rentabilidad de proyectos similares, además su valor se es corroborado por el resultado obtenido en el VAN, donde el valor es positivo y presenta un margen de ganancia.

5.2. RECOMENDACIONES

La planta procesadora antes de establecer la comercialización de productos alimentarios para animales, se recomienda desarrollar un programa de capacitación y asesoramiento técnico para el área de explotación pecuaria dirigido a las comunidades campesinas de la zona, mediante convenios interinstitucionales privados y/o estatales, de igual manera dicha vinculación, facilitara la obtención de materia prima, y comercialización de productos balanceados.

La maquinaria de la planta se puede adecuar a diferentes dimensiones de peletizado, a lo cual se ve la oportunidad de elaborar variedad de productos para las distintas especies y etapas de producción. Además, el proceso de fabricación puede variar en peletizado y harinoso, acoplándose así a los requerimientos que demanda el productor.

El material de los equipos y maquinaria comúnmente utilizado en la línea de proceso de balanceados es acero inoxidable, sin embargo, se puede optar por opciones como el acero galvanizado que posee un costo menor.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Salazar López, B. (30 de 8 de 2019). *Diseño y Distribución en Planta*. Obtenido de Ingeniería Industrial: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disen-y-distribucion-en-planta/que-es-el-disen-distribucion-en-planta/>
- Alltech. (2019). *GLOBAL FEED SURVEY*. Obtenido de Alltech: https://www.alltech.com/sites/default/files/2019-01/GFS_Brochure_2019_English%20FINAL.pdf
- Arbelaez, C. (9 de Agosto de 2012). *Análisis de la influencia que tiene la calidad del concentrado peletizado sobre los rendimientos de las producciones pecuarias*. Obtenido de Biblioteca Digital Lasallista: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/574/1/CALIDAD_%20CONCENTRADO_PALETIZADO_PRODUCION_PECUARIA.pdf
- Arroy, P., & Vásquez, R. (2016). *Ingeniería Económica ¿Cómo medir la rentabilidad de un proyecto?* Perú: Universidad de Lima. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10726/Arroyo_Vasquez_ingeneria_economica.pdf?sequence=1
- Asociación Ecuatoriana de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales - AFABA. (2014). *ENTORNO A NIVEL NACIONAL*. Recuperado el 07 de 07 de 2020, de AFABA: <http://www.afaba.org/Repositorio/entorno/Entorno%20a%20Nivel%20Nacional%20-%202014.pdf>
- Banco Central de Ecuador . (03 de 06 de 2019). *Cuentas Nacionales Anuales* . Obtenido de Banco Central de Ecuador: https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/bi_menuCNade_f.html#
- Bermeo, D. C. (5 de 2014). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MOLINO DE MARTILLOS TRITURADOR DE GRANOS PARA GRANJAS AVÍCOLAS*. Obtenido de Universidad de las Fuerzas Armadas: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8299/1/T-ESPEL-EMI-0254.pdf>
- Carvajal, L. A. (24 de 12 de 2020). *Agronegocios de producción lechera en el Carchi: factores climáticos*. Obtenido de Revistas Científicas UPEC: <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/visionempresarial/article/view/1004>

- Casp, A. (2005). *DISEÑO DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS*. España: Mundi Prensa.
Obtenido de
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8VTVDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=dise%C3%B1o+de+industrias+agroalimentarias&ots=067P1ow7f6&sig=eTkxA9nBzdnEJsTC5YXs9OkumDI#v=onepage&q=dise%C3%B1o%20de%20industrias%20agroalimentarias&f=false>
- Contexto Ganadero. (26 de 5 de 2014). *Torta de palmiste, valiosa fuente de energía para ganado*. Obtenido de Contexto Ganadero: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/torta-de-palmiste-valiosa-fuente-de-energia-para-ganado>
- Cuatrecasas, L. (2017). *Ingeniería de Procesos y Planta*. Barcelona: Profit. Obtenido de
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CPNyDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=INGENIER%C3%8DA+DE+PROCESOS+Y+DE+PLANTA&ots=xGafbmIU_s_&sig=T1ZH-7tfHZy1aJ_MNakHb1tuAGc#v=onepage&q=INGENIER%C3%8DA%20DE%20PROCESOS%20Y%20DE%20PLANTA&f=false
- De Blas Beolegui, C., García Rebollar, P., Mateos, G., & Gorrachategui García, M. (13 de 11 de 2019). *Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos*. Obtenido de Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal: <http://www.fundacionfedna.org/ingredientes-para-piensos>
- Díaz, B., & Noriega, M. T. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Lima, Perú: Universidad de Lima. Obtenido de
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=79SEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=manual+para+el+dise%C3%B1o+de+planta+manufatureras+y+de+servicios+&ots=JY7yhmbY1f&sig=Iq8-x1_TNAXPESGZ72-b6XAVPuI#v=onepage&q=manual%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20planta%20manuf
- EL COMERCIO . (09 de 11 de 2018). *La producción de maíz en el 2019 será de 1,3 millones de toneladas*. Obtenido de EL COMERCIO:
<https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/produccion-maiz-agricultores-ministerio-guayas.html>
- FAO e IFIF. (2014). *Buena Prácticas para la Industria de Piensos*. Obtenido de La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura:
<https://www.fao.org/3/i1379s/i1379s.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo - GADME. (2017). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Obtenido de Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Espejo: <http://gadme.gob.ec/wp-content/uploads/2017/09/PDOT.pdf>

- Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN. (2013). *Cereales y Leguminosas, Maíz en Grano, Requisitos*. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización:
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/187-3R.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1989). *Alimentos Zootécnicos. MELAZA. REQUISITOS*. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización:
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1701.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1989). *Alimentos Zootécnicos. Pasta o Harina de Soya*. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización:
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1705.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2004). *Granos y Cereales, Cebada, Requisitos*. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización:
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1559.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2012). *Alimentos Zootécnicos. Subproductos del Trigo*. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización:
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1689-C.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2012). *Grasa de Palmiste. Requisitos*. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización:
<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/32-1.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016). *Harina de Arroz. Requisitos*. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización:
https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_3050.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC & Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG. (2020). *Panorama Agroestadístico*. Recuperado el 13 de 01 de 2021, de Ministerio de Agricultura y Ganadería:
http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/panorama_estadistico/panorama_estadistico.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INEC. (2010). *Fascículo Provincial Carchi*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos:
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/carchi.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos & Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2019). *Cifras Agroproductivas*. Recuperado el 12 de 07 de 2020, de Gobierno del Encuentro:
<http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>
- Instituto Nacional Tecnológico - INATEC. (2016). *El manual del protagonista "Nutrición Animal"*. Obtenido de Biodiversidad y Paisajes Ganaderos Agrosilvopastoriles Sostenibles: <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>

- Mata, L. (2017). *Tabla de Composición de Materias Primas Usadas en Alimentos para Animales*. Obtenido de Universidad de Costa Rica:
<https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/29824/TABLA%20DE%20COMPOSICION%20DOC%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meza, J. d. (2013). *Evaluación Financiera de Proyectos*. Bogotá: Ecoe Ediciones. Obtenido de https://books.google.com.co/books?id=CK9JDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Evaluaci%C3%B3n+financiera+de+proyectos&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Morales, R. A. (2019). *DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA MÁQUINA PELETIZADORA PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTO ANIMAL*. Obtenido de Universidad Tecnológica de Pereira:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/10504/T621.815%20M828.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Núñez, O. P. (2017). *Los costos de la alimentación en la producción pecuaria*. Recuperado el 02 de 06 de 2020, de Journal of the Selva Andina Animal Science:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812017000200001
- Plan Nacional de Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida*. Obtenido de Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo:
<https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/EcuadorPlanNacionalTodaUnaVida20172021.pdf>
- Romero, M. (2018). *Repositorio Institucional Universidad Nacional Agraria La Molina*. Obtenido de Proceso de extrusión y peletización de alimentos:
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3134/romero-guia-michael.pdf?sequence=1>
- Sánchez, A. M., Vayas, T., & Vayorga, F. (2018). *Soya en Ecuador*. Obtenido de Red Nacional de Investigación y Educación del Ecuador: <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/10/La-Soya-en-Ecuador.pdf>
- Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition. (1978). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Washington: Fifth edition.
- Valdiviezo, L. O. (Octubre de 2016). *Casa de la memoria cultural Ángel María Pozo, en la parroquia El Ángel*. Obtenido de Universidad Central de Ecuador:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9508>

7. ANEXOS

Anexo 1 Solicitud de Trabajo de Investigación

Ibarra, 13 de julio de 2020

Doctor

Bolívar Batallas

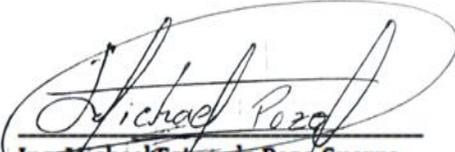
**DECANO DE FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

Presente.

Yo Michael Estuardo Pozo Guerra, con número de cédula 0401451281. Solicito el trabajo de un estudiante de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica Norte con el fin de realizar su trabajo de investigación "Diseño de una planta procesadora de balanceados en el Cantón Espejo Provincia del Carchi". El señor contará con los recursos y el espacio e información necesaria para el desarrollo de la misma; además me comprometo a invertir en instalación e implementación de la planta.

Por la atención prestada anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,



Ing. Michael Estuardo Pozo Guerra
Propietario

Anexo 2 Valores Nutricionales de Materias Primas

Composición Química del Maíz (%)

Humedad	Cenizas	PB	EE	Grasa (%EE)
13.6	1.1	7.3	3.3	90

$\Sigma=99.8$	FB	FND	FAD	LAD	Almidón	Azúcares
	2.1	9.0	2.8	0.7	63.8	1.7

Ácidos grasos	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C\geq20
% Grasa		11.0		2.0	27.0	56.0	1.0	
% Alimento		0.33		0.06	0.80	1.66	0.03	

Macronutrientes (%)

Ca	P	P fítico	P disp.	P dig. Av	Pdig. Porc
0.03	0.25	0.20	0.05	0.07	0.06

Na	Cl	Mg	K	S
0.01	0.05	0.10	0.29	0.13

Microminerales y vitaminas (mg/Kg)

Cu	Fe	Mn	Zn	Vit. E	Biotina	Colina
4	28	7	24	21	0.07	550

Valor Energético Rumiantes (kcal/kg)

EM	UFI	UFc	ENI	ENm	ENc
2840	1.07	1.09	1850	1965	1365

Almidón-rumen (%)	
Soluble	Degradable
27	60

Composición Química de la Cebada (%)

Humedad	Cenizas	PB	EE	Grasa (%EE)
10.1	2.2	11.3	1.7	70

$\Sigma=96.9$	FB	FND	FAD	LAD	Almidón	Azúcares
	4.7	18.1	5.5	1.1	51.9	1.6

Ácidos grasos	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C \geq 20
% Grasa		23.0			13.0	56.0	6.0	
% Alimento		0.30			0.20	0.70	0.07	

Macrominerales (%)

Ca	P	Pfítico	Pdisp.	Pdig. Av	Pdig. Porc
0.06	0.32	0.21	0.12	0.13	0.10

Na	Cl	Mg	K	S
0.02	0.12	0.10	0.40	0.15

Microminerales y vitaminas (mg/Kg)

Cu	Fe	Mn	Zn	Vit. E	Biotina	Colina
6	75	15	30	20	0.16	1025

Valor Energético Rumiantes (kcal/kg)

EM	UFI	UFc	ENI	ENm	ENc
2710	1.00	1.00	1740	1860	1260
Almidón-rumen (%)					
Soluble			Degradable		
52			87		

Composición Química del Trigo Duro

Humedad	Cenizas	PB	EE	Grasa (%EE)
10.0	1.6	13.8	2.0	71

$\Sigma=97.8$	FB	FND	FAD	LAD	Almidón	Azúcares
	2.9	11.9	3.9	1.3	56.0	2.5

Ácidos grasos	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C\geq20
% Grasa		19.0		1.5	19.0	50.0	4.5	
% Alimento		0.27		0.02	0.27	0.71	0.06	

Macrominerales (%)

Ca	P	Pfítico	Pdisp.	Pdig. Av	Pdig. Porc
0.04	0.36	0.24	0.19	0.13	0.10

Na	Cl	Mg	K	S
0.03	0.05	0.13	0.42	0.15

Microminerales y vitaminas (mg/Kg)

Cu	Fe	Mn	Zn	Vit. E	Biotina	Colina
7	60	31	50	20	0.11	830

Valor Energético Rumiantes (kcal/kg)

EM	UFI	UFc	ENI	ENm	ENc
-----------	------------	------------	------------	------------	------------

2800	1.05	1.06	1810	1930	1320
Almidón-rumen (%)					
Soluble			Degradable		
50			85		

Composición Química de Salvado de Arroz (14% EE)

Humedad	Cenizas	PB	EE	Grasa (%EE)
10.3	8.3	13.8	13.9	86

$\Sigma=96.3$	FB	FND	FAD	LAD	Almidón	Azúcares
	7.8	18.0	9.0	3.7	27.0	5.0

Ácidos grasos	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C\geq20
% Grasa	0.6	17.0	0.3	2.0	40.0	37.0	1.5	0.3
% Alimento	0.07	2.03	0.04	0.24	4.78	4.42	0.18	0.04

Macrominerales (%)

Ca	P	Pfítico	Pdisp.	Pdig. Av	Pdig. Porc
0.10	1.35	1.10	0.25	0.22	0.21

Na	Cl	Mg	K	S
0.02	0.08	0.80	1.35	0.18

Microminerales y vitaminas (mg/Kg)

Cu	Fe	Mn	Zn	Vit. E	Biotina	Colina
8	150	210	45	28	0.32	1120

Valor Energético Rumiantes (kcal/kg)

EM	UFI	UFc	ENI	ENm	ENc
2750	0.95	0.93	1700	1820	1225
Almidón-rumen (%)					

Soluble	Degradable
19	74

Composición Química Melaza

Humedad	Cenizas	PB	EE	Grasa (%EE)
26.3	10.1	4.3	0.1	20

$\Sigma=86.8$	FB	FND	FAD	LAD	Almidón	Azúcares
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.0

Macrominerales (%)

Ca	P	Pfítico	Pdisp.	Pdig. Av	Pdig. Porc
0.65	0.07	0.01	0.03	0.03	0.03

Na	Cl	Mg	K	S
0.18	1.70	0.36	3.70	0.45

Microminerales y Vitaminas (mg/Kg)

Cu	Fe	Mn	Zn	Vit. E	Biotina	Colina
15	180	20	19	5	0.90	300

Valor Energético Rumiantes (kcal/kg)

EM	UFI	UFc	ENI	ENm	ENc
2060	0.68	0.68	1300	1405	935

Composición Química de Harina de Soya (44% PB)

Humedad	Cenizas	PB	EE	Grasa (%EE)
12.0	6.2	44.0	1.9	70

$\Sigma=84.4$	FB	FND	FAD	LAD	Almidón	Azúcares
	5.9	12.8	7.2	0.4	0.5	7.0

Ácidos grasos	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C\geq20
% Grasa	0.2	11.0	0.2	4.0	22.0	54.0	8.0	0.4
% Alimento	0.00	0.15	0.00	0.05	0.29	0.72	0.11	0.01

Macrominerales (%)

Ca	P	Pfítico	Pdisp.	Pdig. Av	Pdig. Porc
0.29	0.61	0.40	0.19	0.26	0.24

Na	Cl	Mg	K	S
0.02	0.04	0.27	2.20	0.42

Microminerales y Vitaminas (mg/Kg)

Cu	Fe	Mn	Zn	Vit. E	Biotina	Colina
13	120	33	48	4	0.32	2700

Valor Energético Rumiantes (kcal/kg)

EM	UFI	UFc	ENI	ENm	ENc
2800	1.02	1.02	1795	1910	1320

Composición Química de Aceites y Oleínas de Origen Vegetal

Perfil de ácidos grasos		Linaza	Girasol	Maíz	Soja	Algodón	Oliva	Cahuete	Palma	Palmiste	Coco
	C<14	-	-	-	-	-	-	-	tr.	>50	>55
Mirístico	C14:0	tr.	-	tr.	tr.	1.0	tr.	0.3	1.0	15.0	17.0
Palmítico	C16:0	6.0	6.4	10.7	9.5	23.8	10.0	9	43	8.5	9.0
Palmitoleico	C16:1	tr.	tr.	0.5	0.2	1.0	0.2	0.5	0.3	-	tr.
Esteárico	C18:0	4.5	5.0	2.4	4.0	2.5	3.5	3.3	4.8	1.7	2.5
Oleico	C18:1	19	22.6	26	22.0	18.8	78	50	40.0	17.1	7.0
Linoleico	C18:2	16	63	56	54	50.2	6.5	27	10	1.1	1.5
Linolénico	C18:3	54	<0.5	1.0	7.3	tr.	0.3	tr.	tr.	-	tr.
	C≥20	1.0	1.1	0.5	1.1	tr.	tr.	8.4	tr.	-	tr.

Anexo 3 Formato de Encuesta para Asociaciones



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



La encuesta es de carácter informativo que permitirá establecer resultados cuantitativos y cualitativos en el proyecto de investigación acerca del Diseño de una planta de procesamiento en la parroquia EL Ángel provincia del Carchi.

De esta manera me dirijo a usted comedidamente, para que me colabore contestando las siguientes preguntas y agradeciéndole de ante mano por su atención.

El resultado de la herramienta de recolección de datos es cumplir con el objetivo propuesto de: Analizar la oferta y la demanda de productos balanceados en la provincia del Carchi.

Nombre de Asociación: _____

Ubicación _____

Número de asociados ____

Que cantidad de ganado lechero está vinculado con la asociación

- a) 300 animales
- b) 600 animales
- c) 900 animales
- d) 1200 animales
- e) 1500 animales

Cuál es el promedio de producción de leche por vaca diariamente

- a) 10 litros
- b) 15 litros
- c) 20 litros
- d) 25 litros

Cuál es el tipo de alimentación brindada al ganado lechero

- a) Forrajes frescos
- b) Balanceados
- c) Bloques nutricionales
- d) Ensilaje
- e) Henos

Con que frecuencia se adquiere productos balanceados

- a) Semanal
- b) Quincenal



c) Mensual

Que cantidad de balanceado es requerido diariamente por la asociación

- a) 500 kg
- b) 1000kg
- c) 1500kg
- d) 2000kg
- e) 2500kg

Cuál es la presentación del balanceado adquirido

- a) Peletizado
- b) Extruido
- c) Harinoso

Qué cantidad de proteína contiene el balanceado

- a) 14%
- b) 16%
- c) 18%
- d) 20%

En qué lugar adquiere los productos balanceados

- a) Distribuidores
- b) Fabricas

Que empresa fabrica el producto balanceado adquirido

- a) Pronaca
- b) Agripac
- c) Industrias Fortaleza
- d) Bialimentar
- e) Balmax
- f) Nutricbal
- g) Otras

Cuál sería el valor promedio que estuviera dispuesto a pagar por un balanceado peletizado en una presentación de 40kg

- a) 16 dólares



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



- b) 18 dólares
- c) 20 dólares
- d) 22 dólares

Según su opinión. Con la implementación de una industria de balanceados en el sector El Ángel beneficiaría a la cadena productiva agropecuaria.

- a) Si
- b) No

Anexo 4 Resultados de Encuestas para la Demanda

1. ¿Qué cantidad de ganado lechero está vinculado con la asociación?

Cantidad Cabezas de ganado	Número de Asociaciones	Porcentaje
300	3	17,65
600	1	5,88
900	3	17,65
1200	3	17,65
1500	5	29,41
2000	2	11,76
Total	17	100,00

2. ¿Qué cantidad de ganado lechero está vinculado con la asociación?

Cantidad Cabezas de ganado	Número de Asociaciones	Porcentaje
300	3	17,65
600	1	5,88
900	3	17,65
1200	3	17,65
1500	5	29,41
2000	2	11,76
Total	17	100,00

3. ¿Cuál es el promedio de producción de leche por vaca diariamente?

Cantidad en Litros	Número de Asociaciones	Porcentaje
10	4	23,53
15	6	35,29
20	7	41,18
Total	17	100,00

4. ¿Con que frecuencia se adquieren productos balanceados?

Tiempo	Número de Asociaciones	Porcentaje
Semanal	4	23,53
Quincenal	9	52,94
Mensual	4	23,53
Total	17	100,00

5. ¿Qué cantidad de balanceado se distribuye diariamente a los productores?

Kilogramos de Balanceado	Número de Asociaciones	Porcentaje
500	8	47,06
1000	2	11,76
1500	1	5,88
2000	4	23,53
2500	2	11,76
Total	17	100,00

6. ¿Cuál es la presentación del balanceado adquirido y distribuido?

Presentación	Número de Asociaciones	Porcentaje
Peletizado	10	58,82
Harinoso	7	41,18
Extruido	0	0,00
Total	17	100,00

7. ¿Qué cantidad de proteína contiene el balanceado comercializado?

Porcentaje de Proteína	Número de Asociaciones	Porcentaje
14	8	47,06
16	6	35,29
18	1	5,88
20	2	11,76
Total	17	100,00

8. ¿Que otro tipo de alimentación brinda a su ganado?

Alimentación	Número de Asociaciones	Porcentaje
Forrajes Frescos	13	76,47
Ensilajes	3	17,65
Henos	1	5,88
Total	17	100,00

9. ¿En qué lugar adquiere los productos balanceados?

Establecimientos	Número de Asociaciones	Porcentaje
Distribuidores	15	88,24
Fabricas	2	11,76
Total	17	100,00

10. ¿Qué empresa realiza el producto balanceado adquirido?

Empresa	Número de Asociaciones	Porcentaje
Pronaca	5	29,41
Agripac	2	11,76
Industrias Fortaleza	4	23,53
Bialimentar	2	11,76
Balmax	1	5,88
Nurticbal	1	5,88
Otras	2	11,76
Total	17	100,00

11. ¿Compraría un balanceado procesado en el sector, con excelentes estándares de calidad y a un precio accesible?

Aceptabilidad	Número de Asociaciones	Porcentaje
Si	16	94,12
No	1	5,88
Total	17	100,00

12. ¿Cuál sería el valor promedio que estuviera dispuesto a pagar por un balanceado peletizado en una presentación de 40kg?

Precio	Número de Asociaciones	Porcentaje
16 dólares	5	29,41
18 dólares	5	29,41
20 dólares	6	35,29
22 dólares	2	11,76
Total	18	105,88

13. Según su opinión. ¿Con la implementación de una industria de balanceados en el sector El Ángel beneficiaría a la cadena productiva agropecuaria?

Aceptabilidad	Número de Asociaciones	Porcentaje
Si	17	100,00
No	0	0,00
Total	17	100,00

Anexo 5 Asociaciones Ganaderas en la Provincia del Carchi

Asociación	Ubicación
Asociación San Francisco Línea Roja	Cantón Montufar
Asociación 20 de Marzo	Cantón Tulcán
Asociación 23 de Julio	Cantón Espejo
Asociación Agropecuaria Rosarito	Cantón San Pedro de Huaca
Asociación Altas Cumbres	Cantón Tulcán
Asociación Artesanal San Pedro	Cantón Tulcán
Asociación de Ganaderos de Montufar	Cantón Montufar
Asociación de Productores de Leche 4 febrero	Cantón Tulcán
Asociación INNCA PROMSA	Cantón Tulcán
Asociación Jesús del Gran Poder	Cantón Espejo
Asociación Mariscal Sucre	Cantón San Pedro de Huaca
Asociación Progresista Mirador	Cantón San Pedro de Huaca
Asociación Rancheros Del Norte	Cantón Tulcán
Asociación Sendero Campo Fertil	Cantón San Pedro de Huaca
Asociación Taya	Cantón Tulcán
ASOGALACNORT	Cantón Montufar

Anexo 6 Proveedores de Materias Primas

EMPRESA	Contacto	Ubicación
Italcol	992958777	Ibarra
Agroveterinaria EL GATO	985545178	Quito
Agrobal	981942109	Quito
Solla	+57310 4445317	Colombia
Centro Agrícola Rumiñahui	983817450	Sangolqui
La semilla de oro	+51948552504	Perú

Anexo 7 Proforma de la Línea de Balanceados

EC-270-2021

Fecha : 7/7/20210
 Cliente: CRISTIAN ROSERO
 Contacto: CRISTIAN ROSERO
 Email:
 Dirección: QUITO
 Teléfono:



MAQUINARIA

EQUIPO	COMPONENTES	CARACTERISTICAS TECNICAS	CANTIDAD	V. UNIT	DES%	SUBTOTAL
ELEVADOR DE TORNILLO SINFIN PARA PRODUCTO A GRANEL A MEZCLADOR	Estructura fabricada en acero inox					
	Moto reductor trifásico	Voltaje de trabajo 220 vac				
	Control de velocidad	Capacidad de carga				
	Patas niveladoras	Altura total 3200 mm	1	\$ 8.900,00	0,00%	\$ 8.900,00
	Tomillo sin fin acero inox	Altura inicial 850 mm				
		Acometida mono				
	Diámetro de la camisa 150 mm					
MEZCLADOR HORIZONTAL DE POLVOS	Estructura fabricada en acero inox					
	Moto reductor trifásico	Voltaje de trabajo 220 vac				
	Control de velocidad giro	Capacidad de carga 150 kg	1	\$ 15.600,00	0,00%	\$ 15.600,00
	Patas niveladoras	Altura total 2500 mm				
	Válvula de descarga	Tiempo de mezcla aprox 25 min				
	Tablero de control eléctrico	Acometida trifásica				
	Tapa superior abatible	Volumen 200 l				
ELEVADOR DE PRODUCTO MEZCLADO A TOLVA DOSIFICADORA POR TORNILLO SINFIN	Estructura fabricada en acero inox					
	Moto reductor trifásico	Voltaje de trabajo 220 vac				
	Control de velocidad	Capacidad de carga 900 kg/h	1	\$ 8.900,00	0,00%	\$ 8.900,00
	Patas niveladoras	Altura total 3700 mm				
	Tomillo sin fin acero inox	Altura inicial 850 mm				
	Tablero de control eléctrico	Acometida mono				
	Diámetro de la camisa 150 mm					
TOLVA SUPERIOR CON DOSIFICADOR DE TORNILLO HORIZONTAL ALIMENTACIÓN PELETIZADOR	Estructura fabricada en acero inox					
	Moto reductor trifásico	Voltaje de trabajo 220 vac				
	Control de velocidad giro	Capacidad de carga 900 kg/h	1	\$ 9.300,00	0,00%	\$ 9.300,00
	Patas niveladoras	Altura total 3400 mm				
	Tomillo sin fin para descarga	Altura de descarga 1400 mm				
	Tapa superior abatible	Acometida trifásica				
	Control de giro para descarga de producto	Volumen 500 l				
Moto vibrador colocado en la tolva						
ELEVADOR DE CANGILONES PARA PRODUCTO PELETIZADO A TOLVA DE EMPACADO	Estructura fabricada en acero inox					
	Moto reductor trifásico	Voltaje de trabajo 220 vac				
	Control de velocidad	Capacidad de carga 900 kg/h	1	\$ 6.200,00	0,00%	\$ 6.200,00
	Patas niveladoras	Altura total 3000 mm				
	Cangilones para transportar	Altura inicial 850 mm				
	Tablero de control eléctrico	Acometida mono				
	Ancho elevador 500 mm					

TOLVA DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO PELETIZADO PARA EMPACAR	Estructura fabricada en acero inox Patatas niveladoras Tapa superior abatible	Volumen	500	l	1	\$ 3.200,00	0,00%	\$ 3.200,00
		Capacidad de carga	900	kg/h				
		Altura total	3400	mm				
DOSIFICADOR DE PRODUCTO CON DOS BALANZAS PARA PRESENTACIONES GRANDES	Estructura fabricada en acero inox Patatas niveladoras Tapa superior abatible PLC y pantalla de control de pesos Banda inferior para salida (cosedora)	Capacidad emp	1	emp/min	1	\$ 19.600,00	0,00%	\$ 19.600,00
Capacidad de carga	1800	kg/h						
Altura total	3400	mm						
Ancho de banda	400	mm						
Velocidad de banda	10	cm/s						
TRANSPORTE	Transporte desde la planta Ecuapack	CIUDAD	QUITO		1	\$ 250,00	0,00%	\$ 250,00
PUESTA EN MARCHA	Puesta en marcha planta del cliente	CAPACITACION	MANUALES		1	\$ 550,00	0,00%	\$ 550,00
						US\$		\$ 72.500,00
						IVA 12%	US\$	\$ 8.700,00
						Total	US\$	\$ 81.200,00



Oferta preliminar

DESCRIPCIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO			
Descripción del producto	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Plataforma de piso PFA220 con terminal de peso IND231 Material plataforma: Acero al carbón Tamaño: 1mt X 1mt Capacidad: 1500 kg Disponibilidad: inmediata, salvo venta previa Incluye 5 mt de cable de conexión a terminal.	1	\$ 1.563 USD	\$ 1.642 USD
Sub- Total			\$ 1.642 USD
IVA 19%			\$ 311.98 USD
Total			\$ 1.953.98 USD
No incluye instalación ni calibración			

19 de abril de 2021

COT-AT-00400A-MMV10



NOTA: Imagen solo de muestra

ATENCIÓN

 **Cristian Rosero**
 **ismaelzambrado54@gmail.com**
 **+57 3206464528**

CLIENTE

AGROBALANCE

En respuesta a su atenta solicitud, nos permitimos cotizar a usted lo siguiente:

Cantidad	Unidad	Descripción	Acero A - 36	Acero Inoxidable AISI 304
1	Equipo	Equipo de molineta con sistema de Martillos MMV 10	4,400	5,860

Precios en Dolares Americanos
Este precio es mas IVA

FORMA DE PAGO:

60 % de anticipo con su pedido por escrito, 40% saldo contra aviso de entrega. El pago deberá efectuarse en Dolares Americanos o al tipo de cambio de acuerdo con el D.O.F. mismo que se realizará mediante transferencia bancaria, a la recepción de la factura correspondiente. No se libera la entrega de equipos con saldo pendiente.

CANCELACIONES:

Toda cancelación causara una penalización del 30% sobre el costo del equipo cotizado antes de IVA.

FLETE:

Esta cotización NO incluye los servicios de logística ni maniobras una vez el equipo este fuera de nuestras instalaciones. Se recomienda contratar seguro el cual su costo es del 1 al 3 % valor factura.

CONDICIONES DE ENTREGA:

El equipo se entregará de acuerdo a las especificaciones cotizadas. Si por circunstancias del lugar donde se utilizarán los equipos y/o servicios vendidos surge un cambio, este deberá apegarse al punto de cancelación.

TIEMPO DE ENTREGA:

De 4 a 6 semanas una vez recibido el pago de anticipo.


Ing. Luis Pineda
 +52 55 4648 - 6179
ventas@maquinova.com.mx

19 de abril de 2021

COT-AT-00500A-MRB300



NOTA: Imagen sólo de muestra

En respuesta a su atenta solicitud, nos permitimos cotizar a usted lo siguiente:

ATENCIÓN

@
Cristian Rosero

✉
Ismaelzambano54@gmail.com

☎
+57 3206464528

CLIENTE

AGROBALANCE

Cantidad	Unidad	Descripción	Acero Inoxidable con estructura en Acero al Carbón A-36	Acero Inoxidable AISI 304
1	Equipo	Equipo Mezclador con sistema de Cintas helicoidales	13,350	14,700

Precio en Dólares Americanos
Este precio es más IVA
** Equipo Adicional

FORMA DE PAGO:

60 % de anticipo con su pedido por escrito, 40% saldo contra aviso de entrega. El pago deberá efectuarse en Dólares Americanos o al tipo de cambio de acuerdo con el D.O.F. mismo que se realizará mediante transferencia bancaria, a la recepción de la factura correspondiente. No se libera la entrega de equipos con saldo pendiente.

CANCELACIONES:

Toda cancelación causara una penalización del 30% sobre el costo del equipo cotizado antes de IVA.

FLETE:

Esta cotización NO incluye los servicios de logística ni maniobras una vez el equipo este fuera de nuestras instalaciones. Se recomienda contratar seguro el cual su costo es del 1 al 3% valor factura.

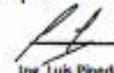
CONDICIONES DE ENTREGA:

El equipo se entregará de acuerdo a las especificaciones cotizadas. Si por circunstancias del lugar donde se utilizarán los equipos y/o servicios vendidos surge un cambio, este deberá apegarse al punto de cancelación.

TIEMPO DE ENTREGA:

De 5 a 7 semanas una vez recibido el pago de anticipo.

Vigencia de esta cotización es de 30 días a partir de la fecha de su presentación.


 Ing. Luis Pineda
 +52 55 4848 - 6179
ivan.veco@maquinova.com.mx

COTIZACIÓN No. C153

Ibarra, 17 de junio del 2021

Señor
Cristian Rosero
Tel.: 0959125005
Presente

Por medio de la presente le hacemos conocer la cotización solicitada por usted:

CANT	DETALLE	VALOR
1	<p>PELETIZADORA Marca: INDUMEI Modelo :210 Capacidad: 300 Kg /h en 6mm Dimensiones del pellet: 2 -4 - 6mm Mecanismo: Motor 5hp 220v y caja reductora Finalidad: Peto para alimento animal Proceso: Materia prima balanceado, añalla con el 14% de humedad se necesita un aglutinante natural para la mezcla. Sale el producto con 40 o 50 grados caliente Regulación de altura: de 10 a 30 cm el largo Material: fundición gris FOTO</p> 	\$ 3.119,00

POLITICAS DE ENTREGA:

TIEMPO DE ENTREGA: Inmediato

FORMA DE PAGO: Contado

VALEZ OFERTA: 30 Dias

NOTA: Facturamos con IVA 0% por ser artesanos calificadosSaludos,

Atentamente,

Sr. Ernesto Chapla Sánchez
PROPIETARIO

Anexo 8 Proforma de Equipo de Seguridad




PROFORMA			
CANT.	DESCRIPCIÓN	PRECIO U.	TOTAL
2	EXTINTOR NUEVO DE 10 LBS PQS	21,00	42,00
1	BOTIQUIN GRANDE	30,00	30,00
1	ALARMA CONTRA INCENDIOS	75,00	75,00
10	SEÑALETICAS 20x15	2,00	20,00
SUBTOTAL			167,00
IVA			20,04
TOTAL			187,04

Anexo 9 Proforma de Materiales Higiénicos

CANTIDAD	PRODUCTOS	PRECIOS UNITARIO	TOTAL
1	JABON LIQUIDO GALON	4,2	4,2
2	LAVA X 450GR	2,46	4,92
2	RECOGEDOR DE BASURA PLASTICO	1,5	3
2	ESCOBA PLASTICA DE CERDA SUAVE	1,25	2,5
3	TRAPEADOR REDONDO	1,34	4,02
2	DIPENSADOR DE JABO		0
1	PACA PAPEL HIGIENICO FAMILIZ XG	8,91	8,91
24	CAJA DE 24 TOALLAS DE MANO Z	1,54	36,96
1	MASCRILLAS DESCARTABLES	7,5	7,5
1	CAJA DE 100UN. COFIAS DE PELO	4,93	4,93
3	TRAJE BLANCO	25	75
1	CAJA DE 100 UN. GUAANTES DE NITRILO	6,3	6,3
SUBTOTAL			158,24
IVA			18,99
TOTAL			177,23

Anexo 10 Cotización de Sacos de Polipropileno Laminados



No. PDB-052-21

COTIZACION

Cliente : ISMAEL ZAMBRANO	Fecha : 28-ago-21
Ajn : IDEM	A.A. :
Dirección :	Telefonos :
Ciudad : IPIALES, NARIÑO	Fax :

CANTIDAD MINIMA	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	VALOR UNITARIO (\$/UN)	VALOR TOTAL (COL\$)
2,500	SACO BOCA ABIERTA EN POLIPROPILENO LAMINADO SIN IMPRESIÓN COLOR: BLANCO DE 60 X 80 EN TELA LAMINADA DE 70 GSM REFER: ALIMENTO ANIMAL PELETIZADO SIN LINER	\$1,218	\$3,290,000

CONDIC. DE PAGO :	100% ANTICIPADO
PLAZO DE ENTREGA :	15 DIAS PARA DESPACHAR
FLETES :	PUESTOS EN SU PLANTA EN IPIALES, NARIÑO
VALIDEZ DE OFERTA :	30 DIAS
OTROS :	IVA (19%) NO INCLUIDO EN EL PRECIO
FABRICANTE:	PRODUBAG S.A.S.
FACTURA:	PRODUBAG S.A.S.

ATTE : JUAN GONZALO JIMENEZ S.
GERENTE

Calle 48 # 41 - 69, Bodega A43, Itagüí, Antioquia, Colombia
TEL: 4 - 352 11 30, CEL: 315 - 434 35 59, E-MAIL: gerencia@produbag.com

Anexo 11 Especificaciones del Estibador Manual



TOP QUALITY PALLET TRUCK

- Top class range of pallet trucks with excellent designs
- Professional and ideal storage aid for all variety of manual transport tasks over short distances in stores and warehouse as well as factory plants.
- Reliable, sturdy, torsion-resistant due to its extremely strong high quality steel profile. Germany standard WAGNER painting system ensures best powder coating and painting quality.
- All pivot points are greased ensures excellent maneuverability with effortless steering. The chromed bearing bushes and joints ensure quiet running properties and particularly long service life.

Hand pallet truck	110x321 110x344 110x366					
Item/Type	AC20		AC25		AC30	
Capacity Q	kg	2000	2000	2000	3000	3000
Min. fork height h	mm	85	75	85	75	85
Max. fork height h	mm	200	190	200	190	200
Steering wheel	mm	Ø205x45	Ø190x40	Ø205x45	Ø190x40	Ø205x45
Load roller flange	mm	Ø160x30	Ø160x30	Ø160x30	Ø160x30	Ø160x30
Load roller tandem	mm	Ø160x13	Ø160x13	Ø160x13	Ø160x13	Ø160x13
Size of fork x/y	mm	105x60		105x60		105x60
With overall fork h	mm	400/395/405				
Fork length l	mm	800/880/950/1020/1080/1200				

Conforms to EN 13742

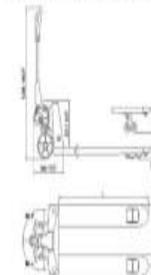


- Option of single and tandem fork rollers
- Additional entry and exit fork rollers guarantees for maximum stability and safety for transporting goods on slopes.



- Ergonomically designed handle with comfortable rubber grip allows the optimized safety as well as comfortable. Three position operational handle lever for lifting, transporting and lowering purposes
- Lower Position—to lower load, pull up on the finger tip control
- Neutral Position—to place finger tip control in this position during pulling the truck or load
- Lift Position—to raise load, push down on finger tip control, pump handle to raise the load

- Excellent galvanized white coating hydraulic pump, robust and durable, with fine control of lowering speed and overload valve, low routine maintenance.



Hand Pallet Truck



- Option of different coating material for both steering wheel and fork rollers
- Polyurethane—ideal for delicate floors with hard wearing and non-marking property, quiet and durable
- Nylon—low drag efforts, high resistance to chemicals, non-marking, preferred in food, fishing and chemical industries with smooth level floors.
- Rubber—Best choice for quiet and durable demands, ideal for smooth and rough floors.

Tandem fork rollers
—ideal for heavy loads and uneven floors.

Anexo 12 Normas INEN de Materias Primas

CDU: 633.15
ICB: 67.060



CIU: 1110
AG 05-04-037

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>GRANOS Y CEREALES. CEBADA. REQUISITOS.</p>	<p>NTE INEN 1 558:2004 Primera revisión 2004-03</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el grano de cebada para consumo alimentario y para consumo cervicero.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica al grano de cebada de producción nacional e importado.</p> <p>2.2 No se aplica al grano de cebada destinado a la reproducción o siembra.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 Grano de cebada. Grano procedente de cualquier variedad del género <i>hordeum</i>.</p> <p>3.1.2 Grano pelado. Grano de cebada desprovisto total o parcialmente de cáscara.</p> <p>3.1.3 Grano desnudo. Grano de cebada perteneciente a variedades desnudas que pierden totalmente su cáscara durante la trilla.</p> <p>3.1.4 Grano entero. Grano de cebada cuya parte constitutiva es completa.</p> <p>3.1.5 Grano partido. Grano de cebada que presenta roturas o agrietamientos y todo pedazo de grano, cualquiera que sea su tamaño.</p> <p>3.1.8 Grano limpio. Aquel que no contiene más del 1% de impurezas.</p> <p>3.1.7 Grano infestado. Es aquel que porta en su superficie o en su parte interna insectos vivos o muertos en cualesquiera de sus estados biológicos</p> <p>3.1.8 Grano infectado. Aquel que porta en su parte interna o en su superficie diferentes tipos de microorganismos patógenos, que se encuentran en asociación directa con este.</p> <p>3.1.8 Grano dañado. Grano que aparece evidentemente alterado en su capacidad germinativa, color, olor, apariencia o estructura como consecuencia de podredumbre, exceso de humedad, insectos y factores físicos o mecánicos.</p> <p>3.1.8.1 Grano dañado por hongos. Grano que ha sido alterado en su apariencia debido a la acción de organismos microscópicos dañinos, los que le ocasionan síntomas de ennegrecimiento, presencia de micelios y olor a moho.</p> <p>3.1.8.2 Grano dañado por calor. Grano deteriorado notoriamente en sus características físico-químicas y germinativa como consecuencia de autocalentamiento, secamiento y almacenamiento inadecuado.</p> <p>3.1.8.3 Grano dañado por insectos. Grano que ha sufrido deterioro en su estructura debido a la acción de insectos.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno ES-29 y Almasgr - Cuito-Ecuador - Prohibida la reproducción

TABLA 1. Grados de calidad del grano de cebada para consumo alimentario

Grados de calidad	Clasificación, % (mín) retenido sobre tamiz 2,5	Granos dañados total, % (*)	Granos pequeños y delgados o cualquiera de los dos, % (máx)	Granos partidos, % (máx)
1	85	5	5	5
2	65	7	10	10

* En este caso no se consideran los granos dañados por capacidad germinativa.

TABLA 2. Requisitos físicos y químicos del grano de cebada para consumo alimentario

REQUISITOS	VALOR	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad, % (base húmeda) (máx)	13	NTE INEN 1 235
Impurezas, % (máx)	3	Numeral 8.2, literal h)
Masa hectolítrica, kg/Hl (mín)	60	NTC 852
Proteína, % (mín)	12	NTC 543
Contenido de aflatoxinas (B1), mg/kg (máx)	0,02	NTE INEN 1 563 (ver nota1)

6.1.1.1 No se aceptará en ningún caso olores objetables o con residuos de materiales tóxicos, o que estén infectados o infestados.

6.1.2 El grano de cebada para consumo cervecero debe cumplir los requisitos indicados en las tablas 3 y 4.

TABLA 3. Grados de calidad del grano de cebada para consumo cervecero

Grados de calidad	1	2	MÉTODO DE ENSAYO
Clasificación, % (mín) retenido sobre tamiz 2,5	85	65	NTE INEN 2 356
Capacidad germinativa, % (mín)	98	95	NTE INEN 2 357
Granos pequeños y delgados o cualquiera de los dos, % (máx)	3	8	Numeral 8.2, literal g)
Granos partidos, % (máx)	1	3	Numeral 8.2, literal i)
Granos pelados, % (máx)	2	5	Numeral 8.2, literal i)

TABLA 4. Requisitos físicos y químicos del grano de cebada para consumo cervecero

REQUISITOS	VALOR	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad, % (base húmeda) (máx)	13	NTE INEN 1 235
Impurezas, % (máx)	2	Numeral 8.2, literal h)
Masa de 1 000 granos, g (mín) (base seca)	33	NTC 543
Proteínas, % (base seca)	9 - 13	NTC 543
Extracto, % (mín) (base seca)	78	NTC 1 434
Amilasa potencial, °L (mín) (base seca) (°L = °Ap)	130	NTC 1 379
Contenido de aflatoxinas, (B1), mg/kg (máx)	0,02	NTE INEN 1 563 (ver nota 1)



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 32:2012

Primera revisión

GRASA DE PALMISTE. REQUISITOS.

Primera Edición

KERNEL FAT. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, aceites y grasas comestibles, grasas y aceites animales y vegetales, grasa de palmista, requisitos.

AL: 02.07-414

COA: 669.39

CIU: 3115

ICS: 67.200.10

TABLA 1. Especificaciones de la grasa de palmiste

REQUISITO	UNIDAD	Mín.	Máx.	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad relativa, 25/25°C	-	0,910	0,925	NTE INEN 35
Índice de yodo	cg/g	14	24	NTE INEN 37
Acidez libre (como ácido oleico)	%	-	0,2	NTE INEN 38
Pérdida por calentamiento	%	-	0,05	NTE INEN 39
Índice de refracción 40°C	-	1,4500	1,4695	NTE INEN 42
Índice de peróxido	meqO ₂ /kg	-	10,00	NTE INEN 277

8.1.4 Las reacciones de Villavecchia y de Halphen-Gastald, efectuadas de acuerdo con la NTE INEN 44 sobre la grasa cruda o comestible de palmiste, deben dar resultados negativos.

8.1.6 Las determinaciones de aceite de pescado, de aceites minerales y de sustancias colorantes, efectuadas de acuerdo con la NTE INEN 44 sobre la grasa cruda o comestible de palmiste, deben dar resultados negativos.

8.1.8 En ensayo de la rancidez (Reacción de Kreis), efectuado de acuerdo con la NTE INEN 45 sobre la grasa comestible de palmiste, debe dar resultado negativo.

8.1.7 El límite máximo de contaminantes permitidos en la grasa de palmiste, son los establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Límites máximo para contaminantes

PARÁMETRO	Límite máximo	MÉTODO DE ENSAYO
Hierro	1,5 mg/kg	NTE INEN 2182
Cobre	0,1 mg/kg	NTE INEN 2182
Plomo	0,1 mg/kg	NTE INEN 2183
Arsénico	0,1 mg/kg	AOAC 985.15 15a. Edición

8.1.8 Los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos, no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario en su última edición CAC/MLR 1.

8.1.8 Aditivos (antioxidantes y sinergistas). Se permite la utilización de los aditivos indicados en la NTE INEN 2074.

7. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

7.1 El transporte, distribución, comercialización y el almacenamiento del producto debe realizarse en condiciones que no modifiquen sus características físico-químicas y organolépticas.

8. INSPECCIÓN

8.1 Muestreo

8.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 5.

8.2 Aceptación y rechazo.

8.2.1 Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 3050
2016-09

HARINA DE ARROZ. REQUISITOS

RICE FLOUR. REQUIREMENTS

ICS: 67.060

6
Páginas

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos de harina de arroz

Requisito	Unidad	Min.	Máx.	Método de ensayo
Humedad	Fracción de masa expresada en porcentaje (%)	---	12,0	NTE INEN ISO 712
Cenizas (en base seca)		---	1,0	NTE INEN ISO 2171
Grasa (en base seca)		---	2,0	NTE INEN ISO 11085
Proteínas (en base seca)		6,0	---	NTE INEN ISO 20483 ^a
Acidez (en base seca)	ml de NaOH en 100 g de muestra	---	3,0	NTE INEN ISO 7305
Fibra cruda (en base seca)	Fracción de masa expresada en porcentaje (%)	---	0,8	NTE INEN 522
Distribución del tamaño de partículas: Pasa el tamiz de 180 µm (tamiz nro. 80) Pasa el tamiz de 250 µm (nro. 60).	Porcentaje (%)	85 100	--- ---	NTE INEN 517

^a El factor de conversión de nitrógeno a proteína utilizado es de 5,95.

4.2.2 Requisitos microbiológicos

La harina de arroz debe cumplir con los requisitos microbiológicos detallados en la Tabla 2:

TABLA 2. Requisitos microbiológicos de la harina de arroz

Requisito	n	m	M	c	Caso	Método de ensayo
Mohos y levaduras	5	1×10^5	1×10^4	2	5 ^a	NTE INEN 1529-10

^a Caso 5 indicador bajo: peligro indirecto. ICMSF 8.

dónde,
n es el número de muestras a analizar;
m es el límite de aceptación;
M es el límite superado el cual se rechaza;
c es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M.

4.2.3 Contaminantes

La harina de arroz debe cumplir con los niveles máximos de contaminantes establecidos en la NTE INEN-CODEX 193, para el arroz, en su última edición. Además de lo citado en la Tabla 3.



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 187:2013

Tercera revisión

CEREALES Y LEGUMINOSAS. MAÍZ EN GRANO. REQUISITOS

Primera edición

CEREALS AND PULSES. GRAIN CORN. REQUIREMENTS

First edition

DESCRIPTORES: Productos agrícolas, cereales, granos, maíz
AQ 05.04-404
CDU: 633
CIIU: 1110
ICS: 67.060

3. CLASIFICACIÓN

3.1 De acuerdo a las características físicas. El maíz se clasificará en grados de acuerdo a los requisitos señalados en la tabla 1.

TABLA 1. Clasificación por grados del maíz según sus características físicas

Grado	Granos quebrados % Máximo m/m	Granos cristalizados % Máximo m/m
1	hasta 2	menor que 5
2	> 2 a 5	5
3	> 5 a 7	6
4	> 7 a 10	7

NOTA: Según esta clasificación, el maíz en grano grado 4 no cumple los requisitos de granos quebrados (defectuosos) de esta norma.

4. REQUISITOS

4.1 Requisitos específicos

4.1.1 El maíz en grano debe ser inocuo y apropiado para consumo humano.

4.1.2 El maíz en grano debe estar exento de sabores y olores extraños y de insectos vivos. No debe presentar infestación.

4.1.3 El maíz en grano debe estar exento de suciedad en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

4.1.4 Se permite como máximo el 5% de granos de otros colores, cuando se trate de maíz molido amarillo o de otros colores; en tanto que para el caso de maíz molido blanco, no se aceptará más del 2% de maíz de otros colores.

4.1.5 *Requisitos físicos.* El maíz en grano debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físicos del maíz

REQUISITO	VALORES	
	Mínimo	Máximo
Humedad, %(m/m)	-	13,0%
Materias orgánicas extrañas, %(m/m)	-	1,5%
Materias inorgánicas extrañas, % (m/m)	-	0,5%
Suciedad, %(m/m)	-	0,1%
Granos defectuosos (dentro del que se encuentran los granos infectados) %(m/m)	-	7%
Granos infectados, %(m/m)	-	0,5%
Otros granos	-	2,0%

NOTA 1. Además debe estar exento de las siguientes semillas tóxicas o nocivas que, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana: la crotalaria (*Crotalaria* spp.), la neguilla (*Agrostemma githago* L.), el ricino (*Ricinus communis* L.), el estramonio (*Datura* spp.) y otras semillas, son comúnmente reconocidas como nocivas para la salud.

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos bromatológicos del maíz en grano

REQUISITOS	% MINIMO	% MAXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
PROTEINA	8,0	---	NTE INEN 543

4.1.7 *Requisitos microbiológicos.* El maíz en grano debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos del maíz

MICROORGANISMO	N	C	VALORES		
			M	M	Método de ensayo
Mohos	5	2	10 ²	10 ³	NTE INEN 1529-10

En donde:

- n = Número de muestras que se van a examinar
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable.

4.1.8 *Contaminantes.* El límite máximo de metales pesados en el maíz en grano debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 4.

TABLA 4. Contaminantes

Metal	Requisito
Plomo, mg/kg	0,2
Cadmio, mg/kg	0,1

4.1.9 El maíz en grano se ajustará a los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius, CAC/LMR 01-2009.

4.2 Requisitos complementarios

4.2.1 La humedad de almacenamiento de los granos de maíz podrá oscilar entre 12 y 13%.

4.2.2 La bodega de almacenamiento deberá presentarse limpia, desinfectada, tanto Interna como externamente, protegida contra el ataque de roedores y pájaros.

4.2.3 Cuando se asperje plaguicidas, se deberán utilizar los permitidos por la Ley para formulación, fabricación, importación, comercialización y empleo de plaguicidas y productos afines de uso agrícola (Ley No. 73).

4.2.4 Los envases conteniendo los granos de maíz deberán ser almacenados sobre palets (estibas).

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	ALIMENTOS ZOOTECNICOS. MELAZA. REQUISITOS	INEN 1 701 1989-04																				
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la melaza destinada a la alimentación de los animales.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGIA</p> <p>2.1 Melaza. Uno de los productos del procesamiento de la caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>) en la fabricación o refinado del azúcar.</p> <p style="text-align: center;">3. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>3.1 Características organolépticas. El producto debe presentar un color indicativo de un adecuado proceso de obtención, con sabor y olor característicos.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Requisitos físicos y químicos.</p> <p>4.1.1 El producto ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.</p> <p style="text-align: center;">TABLA 1. Requisitos físicos y químicos</p> <table border="1" data-bbox="381 1157 1166 1312"> <thead> <tr> <th>REQUISITOS</th> <th>UNIDAD</th> <th>MIN.</th> <th>MAX.</th> <th>Método de ensayo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Azúcares totales, como reductores</td> <td>% (m/m)</td> <td>46,0</td> <td>-</td> <td>INEN 1 707</td> </tr> <tr> <td>Cenizas sulfatadas</td> <td>% (m/m)</td> <td>-</td> <td>16,0</td> <td>INEN 272</td> </tr> <tr> <td>Grados Brix refractométrico a 20</td> <td>% (m/m)</td> <td>77,5</td> <td>-</td> <td>INEN 273</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2 Requisitos microbiológicos. El producto debe estar libre de microorganismos patógenos; el recuento total de levaduras osmofílicas no deberá ser mayor de 100/g y el recuento total en placa no deberá ser mayor de 10^5, (ver INEN 1 529).</p> <p>4.3 El producto debe estar exento de colorantes artificiales, conservantes y espesantes.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>			REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	Método de ensayo	Azúcares totales, como reductores	% (m/m)	46,0	-	INEN 1 707	Cenizas sulfatadas	% (m/m)	-	16,0	INEN 272	Grados Brix refractométrico a 20	% (m/m)	77,5	-	INEN 273
REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	Método de ensayo																		
Azúcares totales, como reductores	% (m/m)	46,0	-	INEN 1 707																		
Cenizas sulfatadas	% (m/m)	-	16,0	INEN 272																		
Grados Brix refractométrico a 20	% (m/m)	77,5	-	INEN 273																		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno E 0829 y Almagro - Cuito-Ecuador - Prohibida la reproducción

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	ALIMENTOS ZOOTECNICOS. SUBPRODUCTOS DEL TRIGO. REQUISITOS	INEN 1 689 1989-02
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los subproductos del trigo destinados a la alimentación animal.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGIA</p> <p>2.1 Afrecho (salvado). Subproducto obtenido en la fabricación de la harina de trigo, compuesto principalmente por los tegumentos y una escasa proporción de la parte harinosa.</p> <p>2.2 Afrechillo (salvadillo). Subproducto obtenido en la fabricación de la harina de trigo, precedente del refinado del salvado de trigo compuesto principalmente por escamillas más pequeñas provenientes de los tegumentos y escasa porción de la parte harinosa.</p> <p>2.3 Germen. Subproducto de molinería constituido principalmente por germen de trigo y algunas porciones de la fracción harinosa y de las cubiertas del grano.</p> <p>2.4 Semita (muyuelo). Subproducto compuesto por partículas finas de salvado de trigo, germen, harina y subproductos de la molenda.</p> <p style="text-align: center;">3. CLASIFICACION</p> <p>3.1 Los subproductos del trigo se clasifican por su tamaño de partículas en:</p> <p>3.1.1 Afrecho (salvado). El producto que en un 95% atraviesa el tamiz de 2,0 mm (ver INEN 154 y 517).</p> <p>3.1.2 Afrechillo (salvadillo). El producto que en 97% atraviesa el tamiz de 600 µm (ver INEN 154 y 517).</p> <p>3.1.3 Semita (muyuelo). El producto que en un 95% atraviesa el tamiz de 455 µm (ver INEN 154 y 517).</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>4.1 Los subproductos del trigo presentarán un color normal, característico del producto, y un buen estado de conservación. No deben presentar ningún olor objetable, mohoso o rancio, ni sabor indicativo de fermentación.</p> <p>4.2 Los subproductos del trigo deben estar exentos de otros productos extraños a la composición misma de su materia prima que alteren su valor nutricional, así como de contaminantes de origen vegetal, animal o mineral.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

5. REQUISITOS

5.1 El nivel máximo permisible de aflatoxinas en los subproductos del trigo es de 50 µg/kg (ver INEN 1 563).

5.2 Los subproductos del trigo, ensayados de acuerdo con las Normas Ecuatorianas correspondientes, deben cumplir además con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos de los subproductos del trigo*

REQUISITOS	UNIDAD	SALVADO		Salvadillo		Muyuelo		Germen		Método de ensayo
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Humedad	%	-	13,5	-	13,5	-	13,5	-	13,5	INEN 540
Proteína cruda	%	14	-	14	-	16	-	22	-	INEN 543
Fibra cruda	%	-	12	-	10	-	6	-	4	INEN 542
Grasa cruda	%	-	-	-	-	-	-	6	-	INEN 541
Cenizas	%	-	8	-	6	-	4	-	10	INEN 544

* Los resultados son expresados en muestra " tal como se ofrece"

5.3 Los subproductos del trigo no deben contener residuos y sus metabolitos de productos agroquímicos usados en su tratamiento fitosanitario, en cantidades superiores a las tolerancias máximas establecidas por las regulaciones vigentes.

6. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

6.1 Envase

6.1.1 El material de envase para los subproductos del trigo debe ser resistente a la acción del producto.

6.1.2 El material de envase no debe alterar la composición química del producto ni su calidad organoléptica.

6.2 Rotulado

6.2.1 Los envases y/o etiquetas deben llevar impresos, con caracteres legibles e indelebles, la siguiente información:

- nombre del producto,
- razón social de la empresa
- contenido neto en unidades del SI ,
- fecha de producción,
- pais de origen,
- norma técnica INEN de referencia, y,
- las demás especificaciones exigidas por la Ley

(Continúa)

Anexo 13 Solicitud de Requerimiento de Torta de Soya.

**CIRCULAR
URGENTE
AFQ-006-2021**



Estimado Socio:

Con la finalidad de efectuar la planificación de las adquisiciones de torta de soya, solicitamos nos envíen sus requerimientos de esta materia prima hasta el día miércoles 13 de enero del año en curso, según el formato abajo detallado.

Cabe indicar que AFABA realiza las importaciones en base a los requerimientos de sus asociados, consecuentemente las cifras que envíen serán consideradas para su consumo mensual durante el año 2021, por lo que tendrán que respetar sus compromisos.

SOCIO:

MES AÑO 2021	TORTA DE SOYA REQUERIDA POR MES TM
AÑO 2021	
MARZO	
ABRIL	
MAYO	
JUNIO	
JULIO	
AGOSTO	
SEPTIEMBRE	
OCTUBRE	
NOVIEMBRE	
DICIEMBRE	

Para la distribución de las diferentes áreas, se utilizó el método de implantación aproximada, tomando como referencias las Normas INEN 2448, INEN 2247 y el decreto ejecutivo 2393.

1. Área de Proceso

Maquinaria	Dimensiones (m)	
	Largo	Ancho
Tolva de Almacenamiento	1,00	1,00
Tornillo sin Fin	3,00	0,20
Molino de Martillos	0,90	0,60
Mezcladora	1,20	0,60
Tornillo sin Fin	3,00	0,20
Tolva Dosificadora	1,00	1,00
Peletizadora	1,30	0,60
Enfriadora	1,00	1,00
Transportador de Cangilones	3,00	0,50
Tolva de Almacenamiento	1,00	1,00
Total de Área	16,40	1,00

Datos:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,8m$$

$$\text{Pasillo estibador (Longitud)} = 2m$$

$$\text{Pasillo estibador (Profundida)} = 1m$$

$$\text{Longitud} = (16,40m \text{ longitud de maquinaria}) + (2m \text{ espacio de carga} * 2)$$

$$+ (0,8m \text{ espacio de operario} * 2) = 22m$$

$$\text{Profundidad} = (1m \text{ espacio para de carga}) + (1m \text{ profundidad de maquinaria})$$

$$+ (0,8m \text{ espacio de operario} * 2) = 3,60m$$

$$\text{Área Total} = 22m * 3,6m = 79,2 \text{ m}^2$$

2. Almacenamiento de Materia Prima

La recepción de materia prima se realizará en sacos cada semana, la dimensión del saco es de 0.6x0.9m y 0.15m de grosor; el peso del saco es de 50kg.

Las dimensiones del pallet americano es de 1x1,2m, con una capacidad de carga estática de 4000kg y 1500 kg en movimiento. La altura de estibado en la bodega de materias primas será de 1.6m, por cada capa de estrato se ubicaran 3 sacos, contemplando que la capacidad del pallet es de 1500kg.

De acuerdo a la FAO la altura de estibado en sacos de material sintético no debe sobrepasar los 3 m, con una separación mínima de 0.5m entre cargas.

Tipo de Insumo	Unidad	Cantidad MP
Maíz en grano	kg	6291,60
Palmiste	kg	513,60
Torta de soya	kg	1797,60
Afrecho de cebada	kg	1027,20
Afrecho de trigo	kg	1027,20
Polvillo de arroz	kg	642,00
Total	kg	11299,20

$$Cantidad\ de\ pallet = \frac{Cantidad\ de\ MP}{Capacidad\ del\ palet}$$

$$Cantidad\ de\ pallet = \frac{11299,20kg}{1500kg}$$

$$Cantidad\ de\ pallet = 7,53 = 8\ Pallet$$

Datos:

$$Pasillo\ de\ carga\ (Longitud) = 1,2m$$

$$Pasillo\ de\ carga\ (Profundidad) = 1,6m$$

Pasillo de operario = 0,8m

Dimensión del pallet = 1x1,2m

Separación de Carga = 0,5m

Resultado

$$\begin{aligned} \text{Longitud} &= (1,20\text{m longitud del pallet} * 4 \text{ número de columnas}) \\ &+ (1,20 \text{ espacio de carga}) \\ &+ (0,80\text{m espacio del operario} * 3 \text{ número de espacios}) \\ &+ (0,50\text{m separación de entre cargas} * 2 \text{ número de lotes}) = 9,40\text{m} \end{aligned}$$

Profundidad

$$\begin{aligned} &= (1 \text{ profundida del pallet} * 2 \text{ número de filas}) \\ &+ (1,60\text{m espacio de carga}) \\ &+ (0,50\text{m separación de carga} * 2 \text{ número de lotes}) \\ &+ (0,80\text{m espacio del operario}) = 5,4\text{m} \end{aligned}$$

$$\text{Área Total} = 9,4\text{m} * 5,4\text{m} = 50,76 \text{ m}^2$$

3. Almacenamiento de Producto Terminado

La producción de la planta industrial es de 300kg/h, se ha previsto que su comercialización será semanal, por lo cual la bodega de almacenamiento requiere un espacio de 12000kg. Los parámetros de almacenado serán idénticos al sistema de almacenado de materia prima.

$$\text{Cantidad de pallet} = \frac{\text{Cantidad de MP}}{\text{Capacidad del palet}}$$

$$\text{Cantidad de pallet} = \frac{12000\text{kg}}{1500\text{kg}}$$

Cantidad de pallet = 8 Pallet

Datos:

Pasillo de carga (Longitud) = 1,2m

Pasillo de carga (Profundidad) = 1,6m

Pasillo de operario = 0,8m

Dimensión del pallet = 1x1,2m

Separación de Carga = 0,5m

Resultado

*Longitud = (1,20m longitud del pallet * 4 número de columnas)*
+ (1,20 espacio de carga)
*+ (0,80m espacio del operario * 3 número de espacios)*
*+ (0,50m separación de entre cargas * 2 número de lotes) = 9,40m*

Profundidad

*= (1 profunda del pallet * 2 número de filas)*
+ (1,60m espacio de carga)
*+ (0,50m separación de carga * 2 número de lotes)*
+ (0,80m espacio del operario) = 5,4m
*Área Total = 9,4m * 5,4m = 50,76 m²*

4. Laboratorio

El laboratorio contara con equipos e utensilios necesarios para realizar el control de calidad, tanto en el proceso como en la recepción materia prima y despacho de producto terminado.

Equipos	Unidad	Largo	Ancho
Durabilímetro Holmen	m	0,40	0,50
Ligno Tester	m	0,20	0,40
Analizador MA160	m	0,30	0,80
Lavamanos	m	0,70	0,30

Resultado:

Distancia entre equipos = 0,60m

Espacio para muestras = 0,70x0,50m

Pasillo de operario = 0,8m

Longitud = (0,40m longitud del durabilímetro) + (0,60m separación entre equipos)
+ (0,70m longitud de lavamanos) + (0,70m espacio para las muestras)
+ (0,80m espacio del operario) = 3,20m

Profundidad = (0,50m profundidad del durabilímetro)
+ (0,40m longitud del analizador) + (0,80m longitud de la estantería)
+ (0,60m separación entre equipos) = 2,30m

$$\text{Área Total} = 3,20\text{m} * 2,30\text{m} = 7,36\text{m}^2$$

5. Oficinas

El área administrativa está compuesta por tres oficinas, tomando como referencia el decreto 2393 que establece que la mínima área para espacios laborales es de 2m² por trabajador.

Muebles	Unidades	Largo	Ancho
Escritorio	m	1,00	0,60
Silla ejecutiva	m	0,40	0,60
Archivador	m	0,40	0,60

Resultado:

$$\text{Paseo de operario} = 0,80\text{m}$$

$$\begin{aligned} \text{Longitud} &= (0,40\text{m profundidad silla}) + (1,00\text{m longitud del escritorio}) \\ &+ (0,80\text{m espacio de circulación}) = 2,20\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Profundidad} &= (0,60\text{m longitud silla}) + (0,60\text{m profundidad del escritorio}) \\ &+ (0,80\text{m espacio de circulación}) = 2,00\text{m} \end{aligned}$$

$$\text{Área Total} = 2,20\text{m} * 2,00\text{m} = 4,4\text{m}^2 * 3 = 13,20\text{m}^2$$

6. Vestidores

La empresa contará con dos vestidores, uno para el género masculino y el segundo para el género femenino, inicialmente se encontrarán vinculados dos operarios, sin embargo, se estable un espacio para 4 operarios por cada vestidor.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
loker	m	0,5	1,2
Sofá	m	1,8	0,9

Resultados:

$$\text{Paseo de operario} = 0,8\text{m}$$

$$\begin{aligned} \text{Longitud} &= (0,50\text{m profundidad del loker}) + (1,80\text{m longitud del sofá}) \\ &+ (0,80\text{m espacio de circulación}) = 3,10\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Profundidad} &= (1,20\text{m longitud del loker}) + (0,80\text{m espacio de circulación}) \\ &= 2,0\text{m} \end{aligned}$$

$$\text{Área Total} = 3,10\text{m} * 2,00\text{m} = 6,20\text{m}^2 * 2 = 12,40\text{m}^2$$

7. Servicios Higiénicos

Se implementarán dos áreas para servicios higiénicos, la primera será destinada para los trabajadores administrativos y la segunda para operarios. Dentro de cada baño existirán dos servicios para cada género.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Inodoros	m	1,40	2,00
lavamanos	m	0,40	0,60

Resultados:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,80\text{m}$$

$$\begin{aligned} \text{Longitud} &= (1,40\text{m profundida de inodoros}) + (0,40\text{m profundida de lavamanos}) \\ &+ (0,80\text{m espacio de circulación}) = 2,60\text{m} \end{aligned}$$

$$\text{Profundidad} = (2,00\text{m longitud de inodoros})$$

$$\text{Área Total} = 2,60\text{m} * 2,00\text{m} = 5,20\text{m}^2 * 2 = 10,40\text{m}^2$$

8. Oficina de Seguridad

La oficina de seguridad es un área clave para controlar la entrada y salida del personal, de igual se establecerá un sistema de vigilancia que se será monitoreado desde este lugar.

Descripción	Unidad	Largo	Ancho
Escritorio	m	0,60	1,00
Silla	m	0,60	0,40
loker	m	0,30	1,00

Resultados:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,80\text{m}$$

$$\begin{aligned}\text{Longitud} &= (0,60\text{m profundida del escritorio}) + (0,60\text{m longitud de silla}) \\ &+ (0,30\text{m profundida del casillero}) + (0,80\text{m espacio de circulación}) \\ &= 2,30\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Profundidad} &= (1,00\text{ m longitud del escritorio}) + (0,80\text{m espacio de circulación}) \\ &= 1,80\text{m}\end{aligned}$$

$$\text{Área Total} = 2,30\text{m} * 1,80\text{m} = 4,14\text{m}^2$$

9. Área de Insumos y Pre mezclas

En esta área se almacenaran los insumos del proceso que se recepción en cantidades menores, además se preparan las premezclas necesarias para cada proceso.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Pallet	m	1,20	1,00
Estantería	m	0,40	1,00
Balanza	m	0,40	0,40

Resultados:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,80\text{m}$$

$$\text{Longitud} = (1,20\text{m longitud de pallet}) + (0,80\text{m espacio de circulación}) = 2,00\text{m}$$

$$\begin{aligned}\text{Profundidad} &= (1,00\text{m profundida del pallet}) + (1,00\text{m longitud de casillero}) \\ &= 2,00\text{m}\end{aligned}$$

$$\text{Área Total} = 2,00\text{m} * 2,00\text{m} = 4,00\text{m}^2$$

10. Área de Bodeguero

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Escritorio	m	0,60	1,00
Silla	m	0,60	0,40
Estantería	m	1,20	0,30

Resultados:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,8m$$

$$\begin{aligned} \text{Longitud} &= (0,60m \text{ ancho de escritorio}) + (0,60m \text{ longitud de silla}) \\ &+ (1,20m \text{ longitud de estanteria}) + (0,80m \text{ espacio de circulación}) \\ &= 3,20m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Profundidad} &= (1,00m \text{ longitud de escritorio}) + (0,30m \text{ ancho de estanteria}) \\ &+ (0,80m \text{ espacio de circulación}) = 2,1m \end{aligned}$$

$$\text{Área Total} = 3,20m * 2,10m = 6,72m^2$$

Área de Entrada y Salida de la Empresa

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Pasillo	m	2,00	2,00
Dimensión Total	m	2,00	2,00

Resultados:

$$\text{Área Total} = 2,00m * 2,00m = 4,00m^2$$

Área de Mantenimiento

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
-------------	----------	-------	-------

Estantería	m	1,20	1,20
Mesa de trabajo	m	1,00	0,80

Resultados:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,80\text{m}$$

$$\text{Longitud} = (1,20\text{m longitud de estanteria}) + (1,00\text{m espacio de herramientas})$$

$$+ (0,80\text{m espacio de circulación}) = 3,00\text{m}$$

$$\text{Profundidad} = (1,20\text{m ancho de estanteria}) + (0,80\text{m espacio de herramientas})$$

$$+ (0,80\text{m espacio de circulación}) = 2,80\text{m}$$

$$\text{Área Total} = 3,00\text{m} * 2,00\text{m} = 8,40\text{m}^2$$

Área de Desechos y Residuos

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Contenedores	M	1,10	0,70
Espacio entre Contenedores	M	1,20	0,30

Resultados:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,80\text{m}$$

$$\text{Longitud} = (1,10\text{m longitud de contenedores}) + (0,30\text{m espacio entre contenedores}$$

$$* 4) = 2,30\text{m}$$

$$\text{Profundidad} = (0,70\text{m ancho de contenedores})$$

$$+ (0,30\text{m espacio de separacion de la pared y el contenedor})$$

$$+ (0,80\text{m espacio de circulación}) = 1,80\text{m}$$

$$\text{Área Total} = 2,20\text{m} * 1,70\text{m} = 4,14\text{m}^2$$

Comedor

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Comedor	m	0,80	1,10
Cocina	m	0,60	0,70
Lavaplatos	m	1,20	0,50
Sillas	m	0,80	0,80

Resultados:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,80\text{m}$$

$$\text{Longitud} = (0,80\text{m ancho del comedor}) + (0,60\text{m ancho de la cocina})$$

$$+ (0,80\text{m longitud de sillas}) + (0,80\text{m espacio de circulación}) = 3,00\text{m}$$

$$\text{Profundidad} = (1,10\text{m longitud del comedor}) + (0,70\text{m longitud de la cocina})$$

$$+ (0,80\text{m longitud de sillas}) + (0,80\text{m espacio de circulación}) = 3,40\text{m}$$

$$\text{Área Total} = 3,00\text{m} * 3,40\text{m} = 10,20\text{m}^2$$

Área de Almacenamiento de Envases

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Estantería	m	1,20	0,30
Pallet	m	1,20	1,00

Resultados:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,80\text{m}$$

$$\text{Longitud} = (1,20\text{m longitud de estanteria}) + (1,20\text{m longitud de pallet})$$

$$+ (0,80\text{m espacio de circulación}) = 3,20\text{m}$$

$$\text{Profundidad} = (1,00\text{m ancho del pallet}) = 1,00\text{m}$$

$$\text{Área Total} = 3,00\text{m} * 1,00\text{m} = 3,20\text{m}^2$$

Parqueadero Administrativo

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Vehículos Tipo L	m	2,40	2,40
Vehículos Tipo N	m	17,66	2,40
Eje de Vía	m	19,00	3,00

Resultados:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,80\text{m}$$

$$\text{Longitud} = 17,66\text{m Longitud de parqueo)} = 17,66\text{m}$$

$$\text{Profundidad} = (2,40\text{m ancho de parqueo para vehiculos tipo L)}$$

$$+ (3,00\text{m via de circulación de vehiculos})$$

$$+ (0.80\text{m espacio de circulación peatonal}) = 6,20\text{m}$$

$$\text{Área Total} = 17,66\text{m} * 5,40\text{m} = 109,52\text{m}^2$$

Parqueadero de Carga

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Vehículos Tipo M	m	22,00	5,40
Área de Recepción y Despacho	m	8,60	1,20

Resultados:

$$\text{Pasillo de operario} = 0,80\text{m}$$

Longitud = (22,00m longitud de circulación de vehiculos tip M) = 22,00m

Profundidad = (5,40m ancho de cierculación de vehiculos tipo M)

+ (1,20m ancho del área de recepción y despacho) = 6,60m

*Área Total = 22,00m * 6,60m = 145,20m²*

Área de Desinfección

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Pasillo de Circulación	m	0,00	0,80
Lavamanos	m	0,70	0,40
Basurero	m	0,40	0,30
Tapete Limpia botas	m	0,50	0,80

Resultados:

Longitud = (0,70m longitud del lavamanos) + (0,40m longitud de basurero)

+ (0,5m longitud de limpia botas) = 1,60m

Profundida = (0,80m espacio de circulación) + (0,40m ancho del lavamanos) = 1,20m

*Área Total = 1,60m * 1,20m = 1,92m²*

Pasillo Principal Administrativo

Descripción	Unidades	Largo	Ancho
Pasillo de circulación	m	20,40	1,20

*Área Total = 20,40m * 1,20m = 24,48m²*

Área Total de Edificación

Área de la Empresa	Dimensión (m2)
Área Administrativa	206,80
Área de Proceso	343,20
Área Total	550,00

Anexo 15 Plano Estructural de la Planta Procesadora

