

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería Industrial

Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE PELLETS DE HENO DE
ALFALFA (*Medicago sativa*)**

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniería Industrial

Jhon Daivis Lopez Pillpe

Código 20091653

Charles Maylle Carlos

Código 20091690

Asesor

Inés Cristina Villafana Mego

Lima – Perú

Marzo 2016





**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE PELLETS DE HENO DE
ALFALFA (*Medicago sativa*)**

VCDNC'F G'E QP VGP KF Q

RESUMEN EJECUTIVO	xvi
SUMMARY	xix
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.3 Justificación del tema	3
1.4 Hipótesis de trabajo	5
1.5 Marco referencial de la investigación	5
1.6 Análisis del sector	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	10
2.1.1 Definición comercial del producto	10
2.1.2 Principales características del producto	13
2.1.2.1 Posición arancelaria NANDINA, CIUU	13
2.1.2.2 Usos y características del producto	13
2.1.2.3 Bienes sustitutos y complementarios	14
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	14
2.1.4 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado	15
2.2 Análisis de la demanda	15
2.2.1 Demanda histórica	15
2.2.1.1 Importaciones / exportaciones	16
2.2.1.2 Producción	18
2.2.1.3 Demanda interna aparente (DIA)	18
2.2.2 Demanda potencial	19
2.2.2.1 Patrones de consumo	19
2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial	19
2.2.3 Proyección de la demanda y metodología del análisis	20
2.3 Análisis de la oferta	21
2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	21
2.3.2 Oferta actual	23

2.4	Demanda para el proyecto	24
2.4.1	Segmentación del mercado	24
2.4.2	Selección del mercado meta	25
2.4.3	Determinación de la demanda para el proyecto	26
2.5	Comercialización	
2.5.1	Políticas de comercialización y distribución	29
2.5.2	Publicidad y promoción	30
2.5.3	Análisis de precios	31
2.5.3.1	Tendencia histórica de los precios	31
2.5.3.2	Precios actuales	31
2.6.	Análisis de los insumos principales	31
2.6.1	Características principales de la materia prima	31
2.6.2	Disponibilidad de insumos	32
2.6.3	Costo de la materia prima	32
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA		33
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	34
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	39
3.3	Evaluación y selección de la localización	41
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	41
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	42
CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA		47
4.1	Relación tamaño-mercado	47
4.2	Relación tamaño – recursos productivos	47
4.3	Relación tamaño – tecnología	49
4.4	Relación tamaño – punto de equilibrio	50
4.5	Selección del tamaño de planta	51
CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO		52
5.1	Definición del producto basado en sus características de fabricación	52
5.1.1	Especificaciones técnicas del producto	52
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	53
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	53
5.2.1.1	Descripción de la tecnología existente	53
5.2.1.2	Selección de la tecnología	58
5.2.2	Proceso de producción	58

5.2.2.1	Descripción del proceso	58
5.2.2.2	Diagrama de operaciones del proceso	61
5.2.2.3	Balance de materia: diagrama de bloques	62
5.3	Características de las instalaciones y equipos	63
5.3.1	Selección de maquinaria y equipo	63
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	63
5.4	Capacidad instalada	71
5.4.1	Cálculo de la capacidad instalada	71
5.4.2	Calculo detallado del número de máquinas	74
5.5	Resguardo de la calidad	74
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	75
5.5.2	Medidas de resguardo de la calidad en la producción	76
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	78
5.7	Seguridad y salud ocupacional	82
5.8	Sistema de Mantenimiento	83
5.9	Programa de producción	84
5.9.1	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	85
5.9.2	Programa de producción para la vida útil del proyecto	85
5.10	Requerimiento de insumos, personal y servicios	86
5.10.1	Materia prima, insumos y otros materiales	86
5.10.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	87
★ 5.10.3	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	87
5.10.4	Servicios de terceros	88
5.11	Características físicas del proyecto	89
5.11.1	Factor edificio	89
5.11.2	Factor servicio	90
5.12	Disposición de planta	92
5.12.1	Determinación de las zonas requeridas	92
5.12.2	Cálculo de áreas para cada zona	93
5.12.3	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	93
5.12.4	Disposición general	106
5.12.5	Disposición del detalle	106

5.13 Cronograma de implementación del proyecto	108
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	111
6.1 Organización empresarial	111
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	112
6.3 Estructura organizacional	115
CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS	116
7.1 Inversiones	116
7.1.1 Estimación de las inversiones	116
7.1.1 Capital de trabajo	120
7.2 Costos de producción	122
7.2.1 Costos de materias primas, insumos y otros materiales	122
7.2.2 Costo de servicios (energía eléctrica, agua, Combustible, etc.)	122
7.2.3 Costo de mano de obra	125
7.2.3.1 Mano de obra directa	126
7.2.3.2 Mano de obra indirecta	127
7.3 Presupuesto de ingresos y egresos	127
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	127
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	128
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos administrativos	130
7.4 Flujo de fondos netos	132
7.4.1 Flujo de fondos económicos	132
7.4.2 Flujo de fondos financieros	133
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO	135
8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	135
8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	137
8.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto	137
8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto	138
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	142
9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	142
9.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto	142
9.3 Impacto social del proyecto	144

Conclusiones	150
Recomendaciones	152
Fuentes de información	154
Anexos	159



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1:	Nutrientes del producto	13
Tabla 2.2:	Importaciones de pellets y harina de alfalfa	16
Tabla 2.3:	Importaciones de cebada	16
Tabla 2.4:	Importaciones totales	17
Tabla 2.5:	Exportaciones de pellets y harina de alfalfa	17
Tabla 2.6:	Exportaciones de cebada	17
Tabla 2.7:	Exportaciones totales	18
Tabla 2.8:	Producción de cebada	18
Tabla 2.9:	Demanda interna aparente	19
Tabla 2.10:	Demanda potencial	20
Tabla 2.11:	Población caballos en el Hipódromo de Monterrico	20
Tabla 2.12:	Cuadro de regresiones	21
Tabla 2.13:	Empresas productores – Exportadores	21
Tabla 2.14:	Empresas productoras importadoras de pellets y harina de alfalfa	22
Tabla 2.15:	Análisis químico del producto Tomasino	23
Tabla 2.16:	Oferta actual en toneladas	24
Tabla 2.17:	Consumo (kg) – Hipódromo de Monterrico	24
Tabla 2.18:	Censo de animales 2012 – Perú	25
Tabla 2.19:	Censo de animales 2012 – Lima	25
Tabla 2.20:	Censo 2012 de población de animales en Perú	26
Tabla 2.21:	Censo 2012 de población de animales en Lima	26
Tabla 2.22:	Calculo de población de animales según censo 2012	27
Tabla 2.23:	Regresiones según censo	27

Tabla 2.24:	% de Intención e Intensidad	27
Tabla 2.25	Demanda del proyecto	28
Tabla 2.26	Cuadro de composición de heno de alfalfa deshidratada	31
Tabla 2.27	Producción histórica de insumos principales en miles de Toneladas	32
Tabla 2.28	Costo de la materia prima en S. /kg	32
Tabla 3.1	Empresas proveedoras de heno de alfalfa	33
Tabla 3.2	Distancia entre las posibles localidades de lima	34
Tabla 3.3	PEA	35
Tabla 3.4	Tasa de educación según grado de instrucción	35
Tabla 3.5	Consumo y potencia de energía eléctrica	36
Tabla 3.6	Costo de agua potable y alcantarillado 2009	37
Tabla 3.7	Red vial 2012	38
Tabla 3.8	Distancia a recorrer según posible ubicación de la planta	39
Tabla 3.9	Distancia de la materia prima a la planta (km)	40
Tabla 3.10	Factores de Macro Localización	41
Tabla 3.11	Matriz de enfrentamiento de factores de Macro-Localización	41
Tabla 3.12	Escala de calificación	42
Tabla 3.13	Ranking de Factores para la Macro localización	42
Tabla 3.14	Factores de Micro Localización	43
Tabla 3.15	Matriz de enfrentamiento de factores de Micro Localización	43
Tabla 3.16	Valores de inmuebles industriales 2012	44
Tabla 3.17	Ranking de Factores para la Micro localización	46
Tabla 4.1	Demanda del proyecto (kg)	47
Tabla 4.2	Producción Alfa en miles de toneladas	48
Tabla 4.3	Cuadro PEA en lima	48
Tabla 4.4	Energía eléctrica	48
Tabla 4.5	Conexiones de agua potable y alcantarillado en Lima 2009	49
Tabla 4.6	Tamaño-tecnología	49
Tabla 4.7	Costos fijos 2014	50
Tabla 4.8	Selección del tamaño de planta	51

Tabla 5.1	Valor nutricional de los pellets de heno de alfalfa	53
Tabla 5.2	Especificaciones de maquinaria	63
Tabla 5.3	Especificaciones técnicas balanza de plataforma	64
Tabla 5.4	Especificaciones técnicas balanza de plataforma	64
Tabla 5.5	Especificaciones técnicas del molino	65
Tabla 5.6	Especificaciones técnicas ciclón	65
Tabla 5.7	Especificaciones técnicas del alimentador de mezcla	66
Tabla 5.8	Especificaciones técnicas de la transportadores de tornillo sin fin	66
Tabla 5.9	Especificaciones técnicas de la máquina de producción de pellets	67
Tabla 5.10	Especificaciones técnicas del tanque de agua	67
Tabla 5.11	Especificaciones técnicas de la máquina de tamiz vibrante	68
Tabla 5.12	Especificaciones técnicas de la escalera transportadora	68
Tabla 5.13	Especificaciones técnicas de máquina envasadora	69
Tabla 5.14	Especificaciones técnicas de máquina selladora	69
Tabla 5.15	Especificaciones técnicas de pallets	70
Tabla 5.16	Especificaciones técnicas de montacargas	70
Tabla 5.17	Datos para el cálculo de la capacidad instalada	72
Tabla 5.18	Cálculo de la capacidad instalada	73
Tabla 5.19	Cálculo del número de máquinas	74
Tabla 5.20	Análisis de los puntos críticos	77
Tabla 5.21	Tabla de puntos críticos de control	78
Tabla 5.22	Matriz de Leopold	81
Tabla 5.23	Riesgo por Proces	82
Tabla 5.24	Programa de mantenimiento	84
Tabla 5.25	Leyenda de mantenimiento	84
Tabla 5.26	Programa de producción	85
Tabla 5.27	Porcentaje de Utilización de la capacidad instalada	86
Tabla 5.28	Requerimiento de insumo para la producción del producto	86
Tabla 5.29	Mano de obra directa	87
Tabla 5.30	Mano de obra indirecta	88
Tabla 5.31	Mano de obra total	88

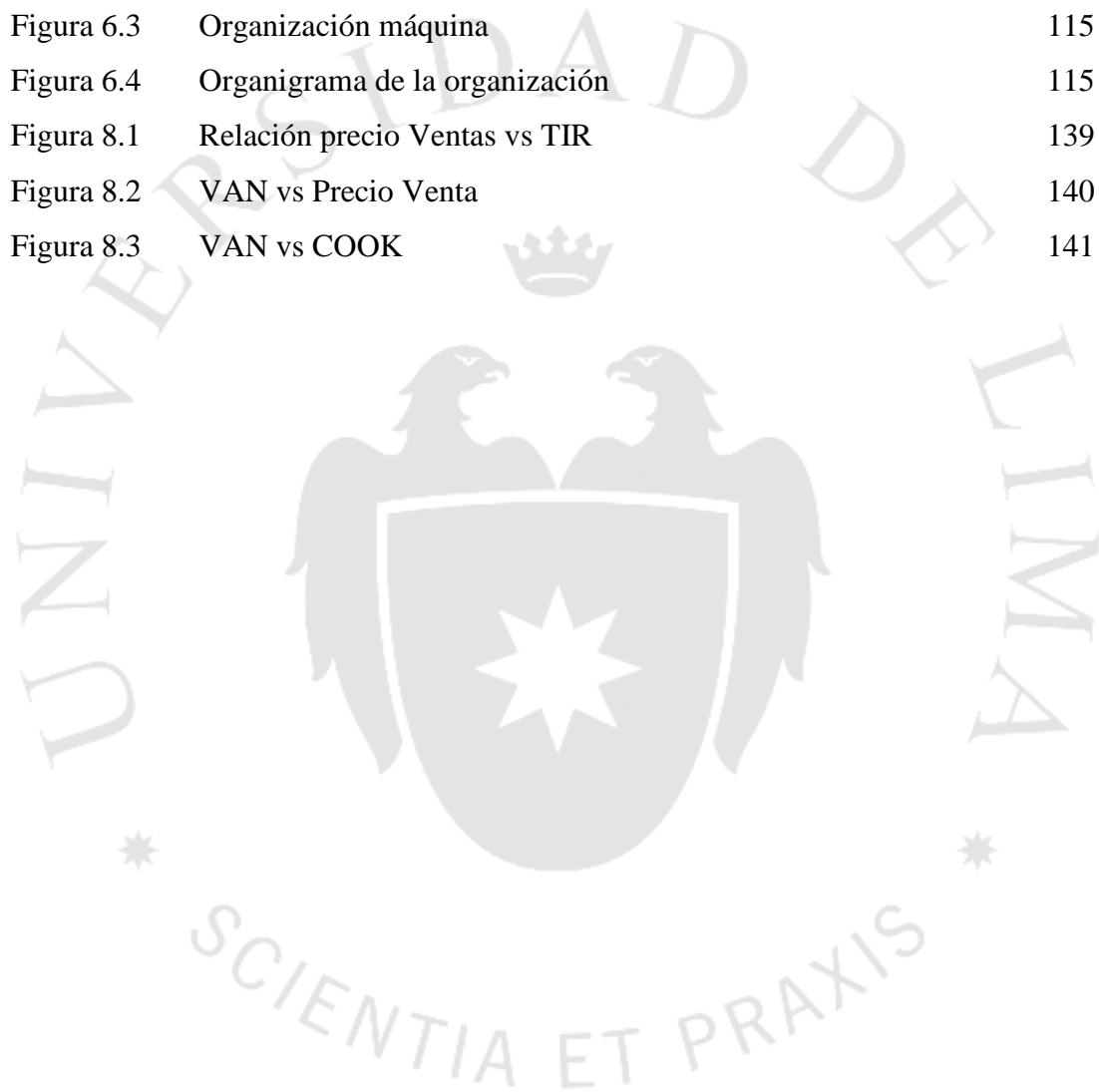
Tabla 5.32	Servicio de terceros	88
Tabla 5.33	Área del comedor	90
Tabla 5.34	Cálculo del número de parihuelas para los henos de alfalfa	93
Tabla 5.35	Cálculo del m ² ocupados por las parihuelas	94
Tabla 5.36	Cálculo del número de parihuelas totales	94
Tabla 5.37	Cálculo del área del almacén de materia prima	94
Tabla 5.38	Cálculo del número de parihuelas para sacos de 40 kg	94
Tabla 5.39	Cálculo del número de parihuelas para los productos terminados	95
Tabla 5.40	Cálculo del área del almacén de productos terminados	95
Tabla 5.41	Número Mínimo de Retretes	96
Tabla 5.42	Tamaño en M ² de cada área de la planta	96
Tabla 5.43	Listas de elementos y sus características	98
Tabla 5.44	Evaluación de las superficies parciales	99
Tabla 5.45	Cálculo de K, Hem y Hee	99
Tabla 5.46	Escala de valores de proximidad	103
Tabla 5.47	Lista de motivos	104
Tabla 6.1	Requerimiento de personal	113
Tabla 6.2	Funciones del personal directivo, administrativo y de servicios	114
Tabla 7.1	Costos de muebles y equipos de oficina	117
Tabla 7.2	Detalle de la Inversión Fija Tangible	118
Tabla 7.3	Costos de equipos auxiliares y servicios	119
Tabla 7.4	Inversión en Terreno e infraestructura	119
Tabla 7.5	Suma de costos	119
Tabla 7.6	Detalle de la inversión fija intangible	120
Tabla 7.7	Detalle del capital de trabajo	121
Tabla 7.8	Detalle de egresos totales	121
Tabla 7.9	Cálculo de capital de trabajo	121
Tabla 7.10	Inversión total	122
Tabla 7.11	Costos de Materias Primas e insumos requeridos	122
Tabla 7.12	Costos de energía eléctrica 2014	123
Tabla 7.13	Costos de energía eléctrica anual	123
Tabla 7.14	Costos del agua 2014	123
Tabla 7.15	Costos del agua anual	123
Tabla 7.16	Costos de otros servicios	124

Tabla 7.17	Costos totales de servicio	124
Tabla 7.18	Salario mensual operarios	125
Tabla 7.19	Costo mano de obra directa anual	126
Tabla 7.20	Detalle costo mano de obra indirecta mensual	126
Tabla 7.21	Detalle costo mano de obra indirecto	127
Tabla 7.22	Ingreso por ventas	127
Tabla 7.23	Presupuesto Operativo de MP, MO directa, CIF Y depreciación Fabril	128
Tabla 7.24	Presupuesto de depreciación de activos fijos tangible	128
Tabla 7.25	Presupuesto de depreciación de activos intangibles	129
Tabla 7.26	Presupuesto de gastos administrativos	130
Tabla 7.27	Estado de Resultados	131
Tabla 7.28	Flujo de Fondo Económico	132
Tabla 7.29	Flujo de fondos financieros	133
Tabla 7.30	Porcentaje de inversión	134
Tabla 7.31	Servicio de deuda	134
Tabla 7.32	Amortización de la deuda	134
Tabla 8.1	Tasa de costo de capital propietario	135
Tabla 8.2	Cálculo del CAPM	135
Tabla 8.3	Evaluación económica	136
Tabla 8.4	Evaluación Financiera	137
Tabla 8.5	Sensibilidad de la TIR vs Precio de Venta	139
Tabla 8.6	Sensibilidad de la VAN vs Precio de Venta	140
Tabla 8.7	Sensibilidad de la VAN vs COOK	140
Tabla 9.1	Comunidades de influencia del proyecto	142
Tabla 9.2	Cálculo del valor agregado	144
Tabla 9.3	Cálculo del balance de divisas	146
Tabla 9.4	Cuadro de resumen de la evaluación socio-económica	149

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Máquina procesadora de pellets	4
Figura 2.1	Bolsas de 40 kg de pellets de alfalfa (imágenes de referencia)	12
Figura 2.2	Análisis químico del producto	14
Figura 2.3	Área geográfica	15
Figura 2.4	Proyección de la demanda	21
Figura 3.1	Mapa de recorrido entre departamentos	34
Figura 3.2	Costo de energía eléctrica en Lima Norte 2014	36
Figura 3.3	Costo de energía eléctrica en Lima Sur 2014	36
Figura 3.4	Costo de energía eléctrica en Ica 2014	37
Figura 3.5	Costo de energía eléctrica en Trujillo	37
Figura 3.6	Zonas industriales Lima metropolitana y callao	44
Figura 5.1	Máquina con capacidad de producción de 150 kg/h	54
Figura 5.2	Máquina con capacidad de producción de 450 kg/h	54
Figura 5.3	Máquina con capacidad de producción de 500 kg/h	55
Figura 5.4	Máquina con capacidad de producción de 700 kg/h	55
Figura 5.5	Máquina con capacidad de producción de 2 t/h	56
Figura 5.6	Máquina con capacidad de producción de 3 t/h	56
Figura 5.7	Máquina con capacidad de producción de 8 t/h	57
Figura 5.8	Esquema del proceso de producción de pellets de heno de alfalfa	60
Figura 5.9	Diagrama de operaciones del proceso	61
Figura 5.10	Diagrama de bloques	62
Figura 5.11	Etapas de aplicación del plan de HACCP	75
Figura 5.12	Rangos de calificación	79
Figura 5.13	Leyenda de la Matriz Leopold	80
Figura 5.14	Determinación del IS	80
Figura 5.15	Distribución del comedor	91
Figura 5.16	Especificaciones para las instalaciones de oficinas	91
Figura 5.17	Equipo de protección personal	100
Figura 5.18	Rotulación de materiales peligrosos	101
Figura 5.19	Rombo de la tabla relacional	103
Figura 5.20	Tabla relacional de espacios	104

Figura 5.21	Diagrama relacional de actividades	105
Figura 5.22	Plano general de la planta (referencial)	106
Figura 5.23	Plano de distribución de la planta de producción de pellets de heno alfalfa	107
Figura 5.24	Diagrama de Gantt para el cronograma de actividades	108
Figura 6.1	Organización máquina	113
Figura 6.2	Funcione del personal directivo, administrativo y de servicios	114
Figura 6.3	Organización máquina	115
Figura 6.4	Organigrama de la organización	115
Figura 8.1	Relación precio Ventas vs TIR	139
Figura 8.2	VAN vs Precio Venta	140
Figura 8.3	VAN vs COOK	141



RESUMEN EJECUTIVO

Al evaluar el presente proyecto con una inversión de \$ **463.758,29** y un COK de **20%**, se obtiene un VAN financiero de \$ **358.404,60** con un periodo de recuperado de **1,72** años. Ello demuestra que el proyecto es rentable.

En el primer capítulo, se hace mención a los aspectos generales del proyecto, los cuales incluyen la necesidad, el problema y la oportunidad de implementar una planta productora de pellets de heno de alfalfa en la ciudad de Lima-Perú para satisfacer la demanda creciente de alimentos para caballos del Hipódromo de Monterrico. Asimismo, el objetivo de la investigación, la hipótesis, el análisis del sector y las diferentes justificaciones técnicas, sociales y económicas hacen de esta investigación un proyecto interesante de implementar; ya que, es un producto poco conocido, con pocos competidores, muchos proveedores y con alta aceptación de entrar en éste nicho de mercado.

En el segundo capítulo, se demuestra que existe un nicho de mercado con una demanda creciente de alimentos para caballos. Esto es respaldado por un estudio de mercado que se basó en el uso de encuestas a los capataces y preparadores de caballos del Hipódromo de Monterrico quienes ven con agrado y aceptación la posibilidad de alimentar a los equinos con un producto con mejores ventajas competitivas que la alimentación tradicional. Adicional a lo anterior, la Demanda del Proyecto para el nicho de mercado en el 2018 es de 35.890 sacos y el precio al que se venderá cada saco será de S/. 80,00.

En el tercer capítulo, se analiza la localización de planta, en función de variables de macro y micro localización del Ranking de Factores, con lo que se concluye que el distrito de Ate en Lima – Perú, es la mejor opción para ubicar el proyecto.

En el cuarto capítulo, se establece que el tamaño de planta estará definido por la relación del tamaño-tecnología, por ser el cuello de botella del proyecto.

Cabe resaltar que el tamaño de mercado del proyecto es de 35.890 sacos en el año 2018, el tamaño de la tecnología es de 26.000 sacos/año, el punto de equilibrio es de 7.371 sacos/año y el recurso productivo no es limitante por la abundancia de materia prima.

En el quinto capítulo, se selecciona una línea de procesamiento de pellets integrado con capacidad de producción de 0,8 t/h. Asimismo, la capacidad instalada está limitada por la máquina trituradora y la máquina de compresión, ambos por ser el cuello de botella del proceso y con una utilización de 41,98% en el 2018.

En el sexto capítulo, se establece que el tipo de organización para la empresa será de Sociedad Anónima Cerrada, conformada por 12 trabajadores y regidas por una estructura de organización máquina, donde la estandarización del trabajo es fundamental para el buen desempeño laboral. En este capítulo, se muestra el organigrama de la organización.

En el séptimo capítulo, se evalúan los aspectos económicos y financieros del proyecto. Se invertirá, \$ 463.758,29 de los cuales un 60% los aportará los accionistas y la diferencia será financiada por medio de un préstamo, el cual será amortizado en cuotas crecientes en 5 años. A partir de ello, se evalúan todos los presupuestos de costos que se incurren en el proyecto y se construyen los flujos de fondos económicos y financieros.

En el octavo capítulo, se evalúan los resultados de los aspectos económicos y financieros de la investigación, siendo resultado de ello un VAN económico de \$266.250,55, la relación del beneficio sobre el costo de 1,574 veces, la tasa de retorno económico de 43,68% y el periodo de recupero de 2,72 años.

Por otro lado, se obtiene un VAN financiero de \$358.404,60 con una relación beneficio sobre costo de 2,288, además de la tasa interna de retorno financiero de 70,47% y el periodo de recupero de 1,72 años.

De ello se demuestra que la inversión es aceptable porque el VAN es mayor a cero y la TIR es mayor que el costo de capital exigido de 20%. Asimismo, el periodo de recupero es bastante bueno; ya que, es menor que el horizonte del proyecto de 5 años.

En el noveno capítulo, se concluye que la investigación genera impacto positivo en la zona de influencia del proyecto, medidos a través del valor agregado, el cual es de \$1.

358.145,28 a lo largo de los 5 años del proyecto; la generación de divisas de 0,14 que representa la relación de lo que se invierte respecto al saldo de divisas acumulado.

En suma a lo anterior, dicho impacto también es medido en función de indicadores macroeconómicos como la relación producto-capital de 2,93 el cual indica que el valor agregado es mayor que la inversión total; la intensidad de capital de 0,34 que demuestra que se invierte menos y genera mayor valor agregado; la densidad de capital de \$38.646,05 que representa la cantidad de dinero invertido por cada empleo generado y la productividad de mano de obra de \$81.900,95 que refleja la cantidad de dinero obtenido por empleo generado.

Con ello se concluye que la evaluación social del proyecto genera impacto positivo.



SUMMARY

With an investment of \$ 463,758.29 and COK 20%, the project obtained \$ 358,404.60 with a recovery period of 1.72 years. This shows that the project is profitable.

The first chapter is about general aspects of the project which include the need, the problem and the opportunity to implement an Alfalfa Pellet Plant in Lima-Peru. Furthermore, the business has few competitors, many suppliers and high purchase acceptance due to this project is not well known in the country. All of these arguments are detailed in this section considering the purpose of research, the hypothesis and the economic, social and technical justifications.

The second chapter is related to the niche market of the Project. This is supported by a market research study based on the use of surveys to people who feed the horses. In addition to this, the project demand is about 35,890 bags for 2018 and the price will be S/. 80.00.

The third chapter analyzes variables of macro and micro location. The district of Ate in Lima - Peru is the best choice to locate the project through the evaluation of Ranking Factors.

The fourth and fifth chapters are related to the size of the Alfalfa pellet plant and installed capacity. The machine chosen was a pellet processing line integrated with production capacity of 0.8 t / h and the installed capacity is limited by the crushing machine and compression machine, both being the bottleneck of the process.

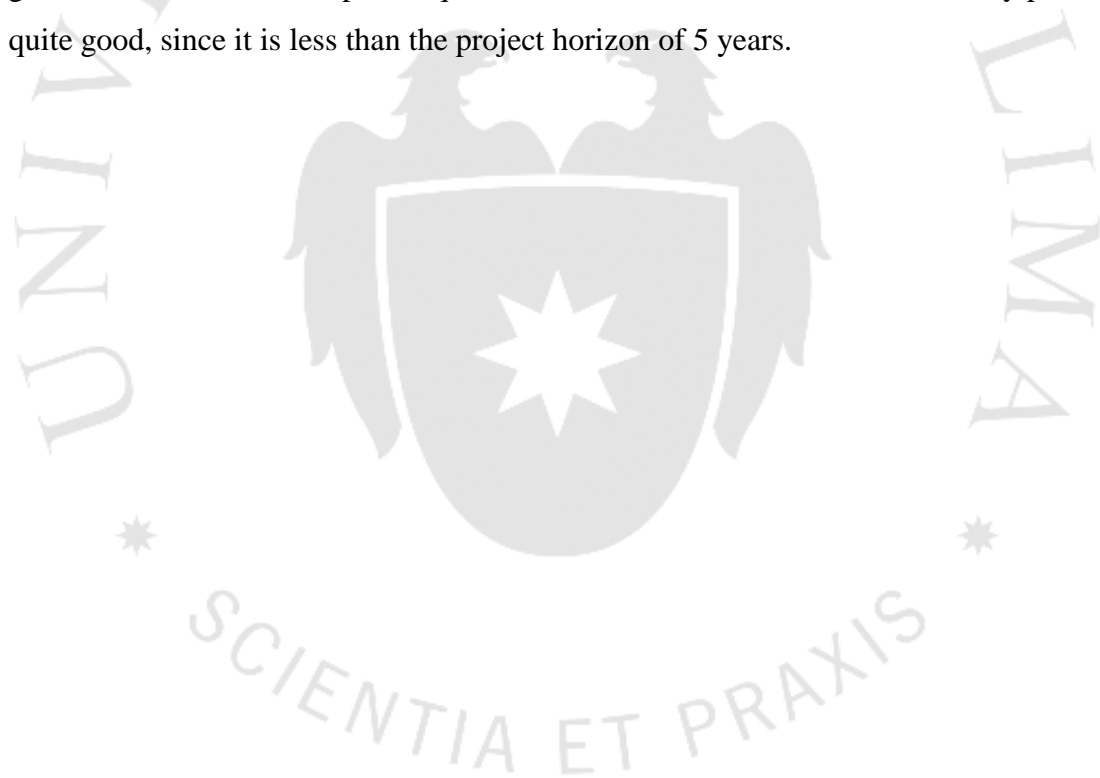
The sixth chapter is about the type of organization for the Company which will be a SAC, comprised of 12 workers and governed by a machine structure organization, where work standardization is essential for good job performance. In this chapter, the organization chart is shown.

In the seventh chapter, economic and financial aspects of the project are evaluated. The investment will be \$ 463,758.29 which 60% will be provided by the shareholders and the difference will be financed by a loan repaid in increasing installments over 5 years.

In the final chapter, the results of economic and financial aspects of the research are shown. The result for economic VAN is \$ 266,250.55, the ratio of profit on the cost is 1,574 times, TIR of 43, 68% and the recovery period is 2.72 years.

On the other hand, the result for financial VAN is \$ 358,404.60 which is obtained with a cost benefit ratio of 2,288, plus the financial TIR of 70.47% and recovery period of 1.72 years.

In conclusion, it is demonstrated that the project is acceptable for all the arguments above mentioned. Not only that, but also because the VAN is positive and TIR is greater than the cost of capital required of 20% and what's more, the recovery period is quite good, since it is less than the project horizon of 5 years.



CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El presente estudio de pre-factibilidad está orientado a la instalación de una planta productora de pellets de heno de alfalfa, localizada en la ciudad de Lima-Perú. Éste estudio es relevante como proyecto de investigación en ingeniería industrial porque integra y relaciona todos los elementos que constituyen un sistema o proceso: personas, tecnología, máquinas, materiales e información, con el fin de optimizar tanto el rendimiento como la calidad de producción del sector industrial de alimentos balanceados para animales pecuarios. Ello permitirá reducir sus costos de producción respetando los factores medioambientales para de un adecuado desarrollo sostenible.

Nuestro producto se define como alimento balanceado para equinos y está elaborado en base a heno de alfalfa. Éstos, son el resultado de la compresión mecánica de los insumos, hasta el punto de obtener pellets, cuyo origen es vegetal y posee gran concentración de nutrientes, de tal manera que 1 kg de pellets de heno alfalfa puede llegar a superar en un 35% el aporte de nutrientes respecto a la alfalfa seca.

El producto terminado será empacado en sacos de 40 kg y contará con las medidas de calidad y cualidad. Calidad, porque será certificada por medio de todas las normas técnicas que involucra el producto, inocuidad, análisis HACCP y cualidad, pues se trata de un producto vegetal de sabor natural y con beneficios nutricionales.

EN CUANTO A LA NECESIDAD: los capataces, preparadores y dueños de los equinos, consideran que la alimentación tradicional no satisface todos los requerimientos nutricionales para este tipo de animales, por lo que deben recurrir a comprar complementos alimenticios. De ahí parte la necesidad de un nuevo producto que pueda complementar a la alimentación tradicional, a tal punto que en un futuro pueda reemplazarlo, sobre todo cuando haya escasez del insumo.

EN CUANTO AL PROBLEMA: En primer lugar, la alimentación tradicional basada en cebada, alfalfa seca y vegetales, son almacenados a la intemperie y ocupan

mucho espacio, por lo que están expuestos al deterioro ambiental, ataque de insectos y hongos. Ello, conlleva a que los alimentos se malogren y pierdan sus valores nutricionales.

- En segundo lugar, existen pérdidas en el suministro de raciones de alimentos; ya que, los capataces se basan en aproximaciones para realizar la dieta de los animales.
- En tercer lugar, genera desperdicios; debido a que, todo alimento que dejan de comer los animales, son considerados desechos.
- En cuarto lugar, los alimentos tradicionales pueden causar alergias y otras enfermedades por el polvo y moho que pueden estar presentes en los alimentos.
- En quinto lugar, no posee facilidad ni practicidad en manipulación, suministro y transporte.
- En sexto lugar, no posee mayor cantidad de proteínas en comparación con los pellets de heno de alfalfa.

EN CUANTO A LA OPORTUNIDAD: Al identificar un nicho de mercado, en el cual existe reducido número de competidores, estamos convencidos que tenemos una gran oportunidad de penetrar el mercado, ofreciendo un producto innovador, diferenciador, de calidad y con un servicio personalizado para cada cliente.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general

Demostrar la factibilidad de mercado, técnica y económico-financiera de implementar una planta de producción de pellets de heno alfalfa para el mercado nacional, específicamente para Lima, con el fin de cubrir el nicho de mercado de consumo de alimentos para equinos del Hipódromo de Monterrico.

Objetivos específicos

- Realizar un estudio de mercado que demuestra la existencia de demanda para el proyecto.
- Establecer las ventajas comparativas de la utilización de heno de alfalfa como materia prima para producir pellets.
- Identificar las empresas competidoras en el rubro alimentos balanceados para animales pecuarios (caprino, equino, ovino y porcino).
- Demostrar factibilidad técnica: herramientas, maquinarias, procesos y mano de obra del proyecto.
- Demostrar la factibilidad económico-financiera: rentabilidad de implementar una planta de producción de pellets de heno alfalfa.

1.3 Justificación del tema

Justificación técnica

La investigación es novedosa porque es un producto que no se produce en grandes volúmenes en el mercado nacional y tampoco es muy conocida. Desde siempre, la alimentación a caballos ha consistido en raciones de cebada, avena, forraje, afrecho y vegetales, por lo que la utilización de alimentos balanceados a base de heno de alfalfa no es muy conocido por la mayoría de capataces, preparadores y dueños de caballos. Por otro lado, quienes sí conocen el producto, es porque lo adquirieron de un proveedor externo por medio de la importación.

Lo que se pretende es brindar alimentación de origen vegetal con altos índices proteicos para caprinos, ovinos, porcinos y principalmente para equinos de carrera. Con este producto, se busca entrar al mercado como un complemento alimenticio hasta lograr que los animales se acostumbren a dicha dieta.

Por otro lado, es posible técnicamente instalar una planta productora de pellets de heno de alfalfa en Lima-Perú, puesto que se cuenta con las herramientas, procesos, maquinaria y mano de obra que garanticen la calidad exigida para cualquier alimento.

Figura 1.1 Máquina productora de pellets



Especificaciones técnicas

- **Tipo:** Máquina de pellets
- **Salida:** 300 – 800 kg/h
- **Certificación:** Ce&iso
- **Voltios:** 380 v o 220 v
- **Marca:** Shuanghe

Fuente: www.pellet-press.com

Justificación económica

El precio al que puede venderse los pellets de heno alfalfa, no es un asunto en discusión para capataces, preparadores y dueños de caballos al momento de adquirir un producto alimenticio; ya que, no escatiman en precios si la calidad del producto es demostrable. Cabe recalcar que los precios deben ser competitivos; pues adquirir productos de buena calidad no significa que los precios deban estar sobrevaluados, por tal motivo y tomando en consideración a la competencia, nuestro precio será S/.80, 00 por bolsas de 40kg.

Los costos incurridos para elaborar el producto dependen de la materia prima; ya que se tendría que negociar con los proveedores para llegar a un buen acuerdo que convenga a ambas partes en cuanto a ganancias. Actualmente, los costos de heno de alfalfa comprenden el valor de 0,89 a 1,50 nuevos soles por cada 1 kg y es común comercializarlos en pacas de 48 a 50kg.

De esta manera, el principal beneficio económico que se espera alcanzar es generar buenas utilidades que garantice un balance positivo entre inversión y costo.

Justificación social

Se desea brindar un tipo de alimentación de origen vegetal con altos índices de proteínas para caprinos, ovinos, porcinos y equinos que sustituyan productos tradicionales comercializados en el mercado nacional como la alfalfa en su forma natural o en forma de henos. Además creará más puestos de trabajo, pues se necesitará de operarios para revisar la calidad del producto, manejar las máquinas y mano de obra indirecta que se encargue de conducir a la empresa.

Se buscará establecer vínculos con los agricultores y productores de la alfalfa seca de la zona norte y sur del Perú, especialmente de La Libertad y Pisco, lo que contribuirá a mejorar su nivel de bienestar. Asimismo, se busca promover y revalorar la utilización de la alfalfa seca como una planta natural, de costo accesible y con propiedades altamente nutricionales.

Alcances y limitaciones de la investigación

La delimitación y ejecución del proyecto comprenderá geográficamente la ciudad de Lima-Perú, específicamente dentro del nicho de mercado del Hipódromo de Monterrico, el cual está comprendido en su totalidad por la población de caballos de carrera. Asimismo, cabe resaltar que el presente trabajo tendrá un periodo de estudio de 12 meses.

1.4 Hipótesis de trabajo

Hipótesis general

La instalación de una planta de producción de pellets de heno de alfalfa en Lima es factible porque existen las condiciones de mercado, disponibilidad de insumos y tecnología necesaria para operarlo exitosamente, dada la creciente demanda en el mercado de alimentos para equinos.

1.5 Marco referencial de la investigación

No se encontró ninguna información relacionado directamente a la creación de una planta de producción de pellets de heno de alfalfa en Perú, más que estudios para deshidratar alfalfa y producir harina.

Ruiz B. Carlos Alberto (2003). “Proyecto de pelletización de alfalfa”. Tesis previa a la obtención del título de ingeniería en industrialización de alimentos. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial

El estudio comprende el análisis de la implementación de una Planta de Procesamiento de pellets de alfalfa desde la siembra de la materia prima hasta el proceso de obtención de pellets. De esta manera, éste estudio demostró la viabilidad del proyecto en cuanto al análisis económico, financiero y de producción en Ecuador.

Similitud con el mercado peruano

- Producto poco conocido.
- Incremento anual de población de caballos.
- Incremento en gastos de manutención para caballos.
- Uso de similar tecnología, maquinaria y procesos.

Diferencia con el mercado peruano

- Población de caballos de carrera es mayor al del Perú: Mayor demanda y producción.
- No se sabe con certeza la aceptación del producto en la alimentación de los caballos de carrera de Lima; sin embargo, tiene alta probabilidad de aceptación en los potros.

Recavarren Salas, Edith (1.987). Estudio preliminar para la instalación de una planta de harina de alfalfa. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Lima: Universidad de Lima.

El estudio demostró pre-factibilidad de implementar una planta de harina de alfalfa en el Perú. Éste proyecto se asemeja al presente estudio en la incorporación de la alfalfa como materia prima para producir sus derivados.

Por otro lado, ambos proyectos se diferencian en cuanto a procesos; ya que, en el estudio se procesa la alfalfa desde que se extrae de los campos hasta obtener la deshidratación por medios físico-químicos, mientras que en el actual proyecto, se comprará la alfalfa deshidratada (seca) a un proveedor y se procederá a transformarlo en pellets por medios mecánicos.

1.6 Análisis del sector

ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DEL SECTOR

Poder de negociación de los clientes o compradores:

Cuando se pretenda ofrecer el producto por primera vez, los clientes poseerán ALTO poder de negociación; ya que, son quienes decidirán si el producto es bueno para el consumo y adaptable para la dieta de los animales. Ésta influencia que tiene el cliente DISMINUIRÁ a medida que se compruebe la calidad del producto y sus ventajas. Por este motivo, se ofrecerá el producto a manera de prueba por un período tiempo, a fin de que el cliente lo valore.

Por otro lado, no existe ninguna marca peruana sólida y posicionada en dicho rubro, por lo que el precio podría ser impuesto por el vendedor, siempre y cuando éste sea competitivo y no esté sobrevaluado. Además según el estudio de mercado, se determinó que los clientes se ven más interesados en la calidad que en el precio.

Poder de negociación de los proveedores:

El PODER DE LOS PROVEEDORES ES BAJO por las siguientes razones:

- La oferta del insumo principal (alfalfa y heno de alfalfa) es alta.
- Existen muchos proveedores a nivel nacional.
- La demanda de dicho insumo es alto.
- El precio puede ser negociado según cantidad requerida.

El insumo principal a ser adquirido es el heno de alfalfa, cuyos centros de producción están distribuidos en muchos departamentos del Perú como Ayacucho, Ica, Lima, Lambayeque, La Libertad.

Actualmente, la adquisición de heno de alfalfa se da por medio de contacto directo con proveedores quienes envían la materia prima hasta el lugar que el cliente solicita.

En cuanto a la venta mínima para la alfalfa fresca es de 1 nuevo sol por 1 kg y la venta es en atados de 5kg. Por otro lado, el costo de alfalfa seca y enfardada en henos es de S/. 0,89 a S/.1, 5 por 1 kg.

Rivalidad entre los competidores:

LA RIVALIDAD DE LOS COMPETIDORES ES BAJA en el mercado nacional; ya que, existen pocas empresas productoras de alimentos en base a heno de alfalfa, los cuales producen bajo pedido y, al no poseer suficiente habilidad comercial, de ventas y marketing, no han logrado penetrar en el mercado y menos posicionarse en la mente del cliente; ya que, por mucho tiempo la dieta de los equinos se ha basado en alimentos tradicionales como la cebada chancada y vegetales; sin embargo, su alimento principal siempre han sido los forrajes como el heno de alfalfa.

Entre los competidores del sector de alimentos para equinos se encuentra Purina, Havens, Galope y empresas peruanas que comercializan alimentos comprimidos son Tomasino, Aligan, Deltagen.

Competidores potencias o amenaza de nuevos participantes:

AMENAZA DE COMPETIDORES POTENCIALES ES BAJA. Por ahora, la elaboración del producto es poco conocido, por lo que no existe amenaza en cuanto a nuevos competidores pero cabe resaltar que existe la posibilidad que los productores de heno de alfalfa se integren hacia adelante; sin embargo, por la falta de experiencia y desconocimiento sobre el producto, sus costos serían altos.

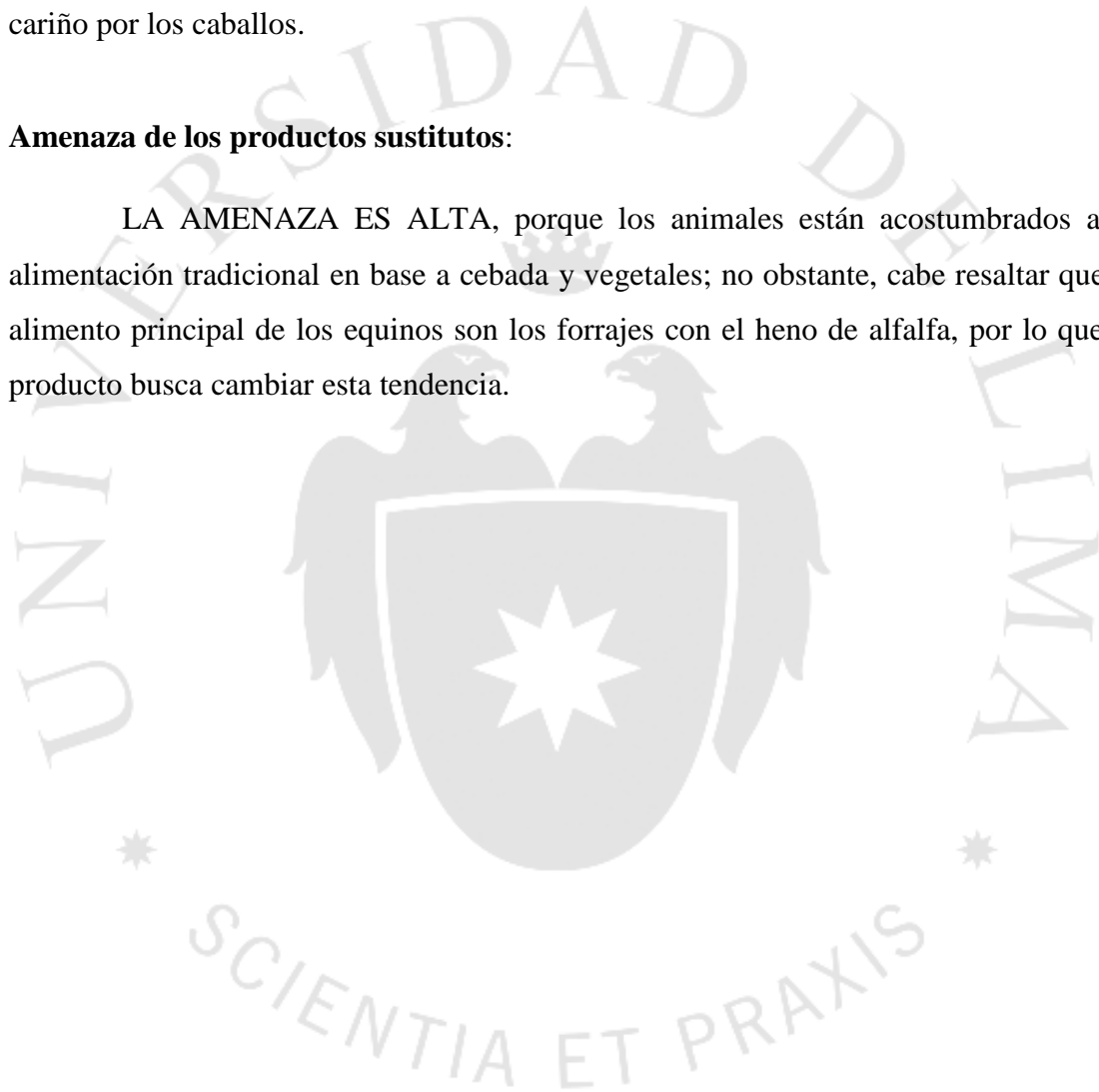
LAS BARRERAS DE ENTRADA SON ALTAS; ya que, se tendría adquirir maquinarias con suficiente capacidad de producción para satisfacer a toda la demanda, lo que generaría altos costos en su inversión y cadena de suministro. Además, los nuevos competidores se enfrentarían a empresas con una cartera de clientes establecidos, por lo que deberán realizar grandes inversiones para superar la fidelidad de los clientes existentes. Asimismo, empresas posicionadas en el mercado podrían aplicar intereses estratégicos a sus productos, de tal manera que los costos de la competencia sean altos y no puedan competir con los demás.

Finalmente, en un futuro, cuando aparezcan nuevos competidores, generará escasez de proveedores, por lo que las empresas posicionadas buscarán afianzar sus lazos comerciales con los proveedores de modo que se genere lealtad entre ambos, lo que dejaría sin abastecedores de materia prima a nuevos participantes.

Por otro lado, LAS BARRERAS DE SALIDA SON ALTAS tanto económicas, estratégicas y emocionales. Económicas, por el costo que representa vender un negocio en marcha o liquidarla, además de no recuperar la inversión inicial de maquinaria y terreno. Estratégicas, porque el nivel de competitividad empresarial del sector disminuiría y generaría retroceso en la industria de alimentos balanceados. Emocionales, por el esfuerzo y sacrificio que generó crear la empresa y el lazo de cariño por los caballos.

Amenaza de los productos sustitutos:

LA AMENAZA ES ALTA, porque los animales están acostumbrados a la alimentación tradicional en base a cebada y vegetales; no obstante, cabe resaltar que el alimento principal de los equinos son los forrajes con el heno de alfalfa, por lo que el producto busca cambiar esta tendencia.



CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto propuesto se define como alimento balanceado para caprinos, ovinos, porcinos y estará orientado principalmente para equinos; como el nombre lo indica, está elaborado con alfalfa deshidratada, conocido como heno. El producto resultante son los pellets: productos de origen vegetal altamente comprimido y concentrado que son utilizados como alimento balanceado por el gran aporte proteico; a tal punto que 1 kg de pellets de heno alfalfa puede llegar a superar en un 35% el aporte de nutrientes respecto a la alfalfa seca.

Los pellets de Alfalfa son un producto que se obtiene por la compresión de Alfalfa seleccionada, en forma granulada de 7 a 8 mm. Debido a su contenido de humedad cercano al 9% es un alimento que garantiza una excelente digestibilidad, máxima palatabilidad y aprovechamiento de todos sus componentes nutricionales.

Por otro lado, por su tamaño permite regular con mayor facilidad el consumo diario sin generar desperdicios como en el caso de la cebada, avena y vegetales. Además, presenta notables ventajas de almacenamiento, está menos expuesto al deterioro ambiental y ataque de insectos u hongos, por lo que permite la conservación del producto por largos periodos de tiempo sin que sus propiedades físico-químicas y nutricionales se vean afectados. Adicionalmente, es un alimento que genera disminución del llenado intestinal, dada su nivel de compresión, por lo que el animal puede consumir más alimento.

Finalmente, dada su forma y color, garantiza la ausencia de polvo y esporas de hongos habituales en otros tipos de alimentos que son causantes de alergia crónica, bronquitis.

En síntesis, los pellets de heno de alfalfa:

- Proveen energía, fibra y proteína de excelente calidad para la alimentación animal.
- Facilidad y practicidad en manipulación, suministro y transporte.

- Menores pérdidas en el suministro de raciones de comidas frente a los henos, rollos, cebada, avena y vegetales.
- Excelente conservación debido a su alto grado de compactación y menor exposición al deterioro ambiental y ataque de hongos e insectos.
- Se encuentra libre de polvo y moho, lo que resulta beneficioso para animales con problemas respiratorios.

Niveles del Producto:

Producto Básico:

Los pellets a base de heno de alfalfa son productos nutritivos y alimenticios para el consumo animal, en especial para los equinos.

Producto Real:

El producto posee diferentes presentaciones dependiendo del tipo de animal a alimentar; sin embargo, para caballos se suele comercializar sacos de 40 kilogramos. El envasado del producto será en sacos de papel multipliegue para la conservación de los pellets.

- **Empaque:** Sacos de 40 kg
- **Calidad:** Certificada por medio de todas las normas técnicas de calidad que involucra el producto, inocuidad, análisis HACCP, para garantizar un producto que cuente con todas normas de calidad.
- **Cualidades:** Un producto vegetal de sabor natural y con beneficios proteicos que puede ser consumido por animales de acuerdo a la dieta y horario de alimentación de los dueños.
- **Insumo Principal:** Heno de alfalfa.

Figura 2.1 Bolsas de 40 kg (Imágenes de referencia)



Fuente: <http://www.lakinmilling.com>

Producto Aumentado:

Con el fin de generar una ventaja competitiva, confianza en el comprador, crear buena imagen y aumentar el valor de la nueva propuesta, se ofrecerá los siguientes valores agregados al producto:

Servicio de entrega: Se llevará el producto al stud de los caballos, con el fin que el producto llegue intacto y en buenas condiciones. Además, de evitar contratiempos en el recojo de los productos.

Garantía del producto: Se entregarán los productos con garantía, en caso que el producto no llegue en buenas condiciones debido al transporte u otros factores, se le hará el cambio por otros.

Servicio de veterinaria para clientes: Los clientes que compren los productos, tendrán servicio de consulta para sus animales con un médico veterinario especializado, sin costo alguno.

Servicio de agentes de ventas: Los clientes contarán con visitadores comerciales que los informen sobre las novedades de los productos, lleven ofertas y cortesías con la finalidad que crear fidelidad con la empresa.

Modalidades de pago: Se brindará la posibilidad de acceder a los productos mediante pagos a 30 días con cada cliente, dependiendo de la cantidad que requieran.

2.1.2 Principales características del producto

2.1.2.1 Posición arancelaria NANDINA, CIUU

Partida arancelaria:

Número 1214100000: Harina y pellets de alfalfa.

Número 1003009000: Demás cebadas, excepto para siembra.

Código CIUU Versión 4 INEI: 1080 Elaboración de piensos preparados para animales.

2.1.2.2 Usos y características del producto

El principal uso del producto será ser complemento alimenticio que cubra con los nutrientes requeridos de los animales para el proyecto.

Su alta fuente de vitaminas y minerales permite ser una alternativa para mejorar la dieta animal, asimismo, una propiedad importante a rescatar del producto es que provee mejor desempeño en cuanto a digestibilidad.

Características del producto

Aspecto: El producto será natural, uniforme, de color verde característico de la alfalfa

Aroma: Característico, libre de olores extraños

Forma y tamaño: Tubulares, de 7 a 8 mm de diámetro, limpio y seco. *

Tabla 2.1 Nutrientes del producto

Composición	Nutrientes
Proteína cruda, %	18,9
Total nutrientes Dig %	66,6
Fibra Cruda, %	25
Calcio, %	1,5
Fósforo, %	0,22
Potasio, %	2,39
Cobre, mg/kg	11
Manganeso, mg/kg	34
Zinc, mg/kg	21
Magnesio, %	0,32
Selenio, mg/kg	0,37

Fuente: Canadian Dehydrators Association

Figura 2.2 Análisis químico del producto

	\bar{X}	S	Min	Max
Humedad (%)	10,41	1,42	7,00	12,30
Cenizas (%)	10,47	1,71	8,65	12,43
PB (%)	16,74	2,33	13,91	21,21
EE (%)	2,02	0,66	1,55	2,49
FC (%)	33,35	4,06	26,70	38,06
FDN (%)	43,56	9,26	37,01	50,10
FDA (%)	36,11	6,34	28,88	40,73
Ca (%)	1,40	0,29	0,83	1,67
P (%)	0,34	0,05	0,30	0,44
Mg (%)	0,24	0,03	0,22	0,28
EM (Mcal/ Kg. MS)	2,21			

S: Desvío standard; Min: Valor Mínimo, Max: Valor Máximo

Fuente: Canadian Dehydrators Association

- FND (Fibra Neuro Detergente): Es la fibra que queda luego de hervir al forraje en solución de detergente neutro. El contenido de los elementos en FND está relacionado con su ingestión por los rumiantes.
- FAD (Fibra Ácido Detergente): Es la fibra que queda luego de someter el forraje a una solución de detergente ácido. Estima el contenido. Los alimentos en FAD está relacionado con su degradabilidad ruminal y digestibilidad.

2.1.2.3 Bienes sustitutos y complementarios

El pellet de heno de alfalfa es un buen sustituto de productos de origen animal como los que son hechos a base de huesos para hacer harina y de productos de origen vegetal presentes en las gramíneas como el maíz, trigo, cebada, avena, centeno e incluso de algunas leguminosas como la soya.

Por otro lado, un sustituto directo de los pellets sería cualquier otro complemento con valor agregado en su fórmula química, como por ejemplo: El producto peruano de marca Tomasino, Aligan u otros importados como Purina, Galope, Havens, Alfaban, etc.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

La implementación del presente estudio tendrá impacto social y económico en los ámbitos geográficos involucrados en su desarrollo. Como principales beneficiarios se tienen a los productores de alfalfa y a los comerciantes de heno de alfalfa.

La articulación en el sector industrial brindará empleo tanto directo como indirecto en los diversos puntos de la cadena de suministro de la empresa y mejorará el nivel de vida de las personas involucradas.

El área geográfica que cubrirá el estudio, por ahora, Lima a nivel región y específicamente se abarcará el nicho de mercado de los caballos de carrera del Hipódromo de Monterrico.

Figura 2.3 Área geográfica que abarcará el estudio



Fuente: Google maps (2012)

2.1.4 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado

Para el análisis de mercado se usaron herramientas cuantitativas como cualitativas y fuentes primarias como secundarias. De esta manera, mediante encuestas debidamente estructuradas con preguntas cerradas y de opción múltiple se logró realizar las estadísticas de aceptación del producto.

Por otro lado, se recurrieron a entrevistas con los preparadores y alimentadores de caballos de carrera.

Finalmente, se recopiló fuentes secundarias de textos y revistas del mundo hípico.

2.2 Análisis de la demanda

2.2.1 Demanda histórica

En este punto se presentará los principales aspectos a considerar para poder determinar la demanda para el presente estudio. Se realizó un análisis general tomando como base la demanda de “pellets y harina de alfalfa y de demás cebadas, excepto para siembra” en Perú. Este análisis proporcionará un punto de partida para determinar el dimensionamiento de planta y las estrategias de distribución a seguir.

2.2.1.1 Importaciones/Exportaciones

Se encontró una partida arancelaria relacionada a la importación de los pellets de alfalfa. La partida fue 1214100000 (Pellets y harina de alfalfa) y 1003009000 (Demás cebadas, excepto para siembra). Éstas se muestran a continuación:

Tabla 2.2 Importaciones de pellets y harina de alfalfa

IMPORTACIONES PELLETS Y HARINA DE ALFALFA		
Año	Países de Origen	Peso Neto (kg)
2006	Chile	129.000.00
2007	Chile	207.570.00
2008	Chile	104.000.00
2009	Chile	129.910.00
2010	Chile	415.720.00
2011	Chile	311.321.00
2012	Argentina y Chile	336.490.00
2013	Argentina y Chile	178.560.00

Fuente: Data Trade (2012)

Elaboración propia

Tabla 2.3 Importaciones de cebada

IMPORTACIONES TOTALES	
Año	Peso Neto (kg)
2006	81.522.370
2007	89.258.520
2008	94.665.090
2009	97.764.948
2010	90.504.170
2011	89.036.411
2012	94.863.326
2013	95.929.540

Fuente: Data Trade (2012)

Elaboración propia

Tabla 2.4 Importaciones totales

IMPORTACIONES TOTALES	
Año	Peso Neto (kg)
2006	81.522.370
2007	89.258.520
2008	94.665.090
2009	97.764.948
2010	90.504.170
2011	89.036.411
2012	94.863.326,1
2013	95.929.540,3

Elaboración propia

★ **Tabla 2.5 Exportaciones Pellets y Harina de Alfalfa** ★

EXPORTACIONES PELLETS Y HARINA DE ALFALFA		
Año	Peso Neto (kg)	Países de Destino
2006	3	Suiza
2007	45	República Checa y Canadá
2008	615	Chile
2009	50	Chile
2010	198	Chile
2011	290	Chile, España y Turquía
2012	100	Costa Rica
2013	437	Chile, España y República Checa

Fuente: Data Trade (2012)

Elaboración propia

Tabla 2.6 Exportaciones de cebada

EXPORTACIONES CEBADA	
Año	Peso Neto (kg)
2006	44.163
2007	44.643
2008	23.436
2009	57.624
2010	405.290
2011	19.429
2012	198.343
2013	226.699

Fuente: Data Trade (2012)

Tabla 2.7 Exportaciones Totales

EXPORTACIONES TOTALES	
Año	Peso Neto (kg)
2006	44,166
2007	44,688
2008	24,051
2009	57,674
2010	405,488
2011	19,719
2012	198,443
2013	227,136

Elaboración propia

2.2.1.2 Producción

No existe fuente de información sobre la producción nacional de pellets y harina de alfalfa, pero sí la de cebada.

Tabla 2.8 Producción de cebada

PRODUCCIÓN DE CEBADA	
Año	kg Neto
2006	192.000.000
2007	177.000.000
2008	186.000.000
2009	213.000.000
2010	216.000.000
2011	201.000.000
2012	216.400.000
2013	221.800.000

Fuente: Data Trade (2012)

Elaboración propia

2.2.1.3 Demanda interna aparente (DIA)

Después de analizar la producción nacional así como las importaciones, a continuación se presentará el cálculo de la demanda interna aparente considerando los datos de exportación obtenidos en el portal de la Aduana. Para este cálculo se utilizará los datos del año 2006 al 2013, por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{DIA} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Tabla 2.9 Demanda Interna Aparente (kg)

Año	Producción	Importaciones	Exportaciones	DIA (kg)
2006	192.000.000	81.522.370	44.166	273.478.204
2007	177.000.000	89.258.520	44.688	266.213.832
2008	186.000.000	94.665.090	24.051	280.641.039
2009	213.000.000	97.764.948	57.674	310.707.274
2010	216.000.000	90.504.170	405.488	306.098.682
2011	201.000.000	89.036.411	19.719	290.016.692
2012	216.400.000	94.863.326	198.443	311.064.882
2013	221.800.000	95.929.540	227.136	317.502.404

Elaboración Propia

2.2.2 Demanda potencial

La demanda potencial busca determinar la cantidad máxima (kg) que se puede vender el producto dentro del mercado objetivo; es decir, en el Hipódromo de Monterrico.

2.2.2.1 Patrones de consumo

El patrón de consumo de los pellets de heno de alfalfa sigue la misma tendencia que la alimentación tradicional (2 veces al día); sin embargo, la ración es de 4kg/día en comparación con la cebada que es de 8kg/día.

Por otro lado, los pellets de heno de alfalfa pertenecen al segmento de productos llamados bienes de conveniencia que se caracterizan porque se toma mucho tiempo en analizar su compra; ya que, se debe demostrar la calidad del producto.

2.2.2.2 Determinación de la demanda potencial

Actualmente, no se comercializan pellets de heno de alfalfa de manera industrial; sin embargo, existen pocas empresas peruanas que producen alimentos para caballos y personas independientes que ofrecen otros complementos importados. A pesar de ello, poseen poca penetración en el mercado de caballos pues no ha habido interés de introducirse en este nuevo mercado.

El siguiente cuadro muestra la demanda potencial del producto para el 2014, el cual se interpreta como la máxima cantidad de alimento (kg) que se puede consumir con la población total de caballos. Cabe resaltar que el consumo per cápita de un caballo es de 4 kg/día, lo que en un año corresponde 2.489.760 kg.

Tabla 2.10 Demanda potencial 2014

Población	Intención	Intensidad	CPC(kg/año)	Demanda Potencial(kg)
1953	68%	68%	1.456	1.316.224

Elaboración propia

Población del mercado objetivo

Caballos de carrera

Estos registros se encuentran bajo el control de la Superintendencia del Jockey Club- Hipódromo de Monterrico

Tabla 2.11 Población caballos en el Hipódromo de Monterrico

2009	2010	2011	2012	2013
1620	1835	1923	1905	1809

Fuente: Superintendencia JCP (2012)

2.2.3 Proyección de la demanda y metodología del análisis

En base a la demanda interna aparente, se realizó la proyección de la demanda desde el 2014 al 2018.

La ecuación de regresión es la siguiente: $Y=66118.4X + 264683$, con un $r^2=0.693$

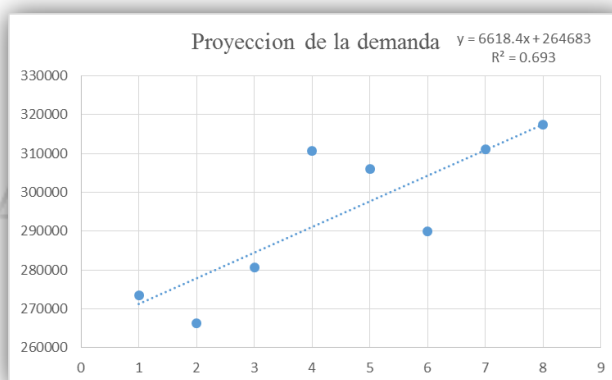
Por lo tanto, aplicando los valores del DIA a esta ecuación, se obtiene la demanda proyectada para los siguientes 5 años:

Tabla 2.12 Cuadro de regresiones

Año	DIA (t)
2014	324.249
2015	330.867
2016	337.485
2017	344.104
2018	350.722

Elaboración propia

Figura 2.4 Proyección de la demanda



Elaboración propia

2.3 Análisis de la oferta

2.3.1 Análisis de la competencia

Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

La oferta actual de los pellets de alfalfa está dividida en productos tanto nacionales como importados, que se encuentran disponibles por medio de comerciantes agropecuarios y veterinarios.

Las principales y más grandes empresas importadoras de “pellets y harina de alfalfa” en el país registrados desde 1993 hasta la actualidad son:

Tabla 2.13 Empresas productoras – Exportadores

Empresas Productoras – Exportadores
FADESA IMPORT EXPORT SAC
FITOMUNDO COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
FS PERU SAC
INKANATURA WORLD PERU EXPORT SAC
PERUVIAN NATURE S ^ S SAC
SOLNATURA EIRL

Fuente: Datatrade (2012)

Elaboración propia

Tabla 2.14 Empresas productoras e importadoras

Empresas Importadoras
AGRIBRANDS PURINA PERU SA
AGRIBRANDS PURINA PERU SA
AGRICOLA CHEVALEX PERU SA
ALIGAN SAC
CILLONIZ MENDOZA SAC
ECO NUTRITEC SAC
MAPOCHO SRL
MULTITRADE IMPORT Y EXPORT SA
PRINCIPIO SAC
PURINA PER SA
SERVICIOS PECUARIOS SA
TELESTO DISTRIBUTIONS SAC
TOTALVET SAC

Fuente: Datatrade (2012)

Elaboración propia

Una de las más grandes empresas productoras es PERUVIAN NATURE'S SAC, empresa agroindustrial especializada en productos orgánicos y deshidratación natural de productos nativos. Sus productos son comercializados en polvo, cubos, trozos y cuentan con certificaciones internacionales de calidad.

Aparte de ellos, ALIMENTOS PROCESADOS S.A, empresa de origen peruano y dedicado a la actividad agroindustrial, es otra grande productora de alimentos balanceados para animales. Ésta actualmente produce una variedad de pellets para consumo animal.

Por otro lado, AGRIBANDS PURINA PERU S.A es la principal empresa importadora de productos agrícolas alimenticios presente en más de 16 países y con alta gama de portafolio de productos para aves, caballos, cerdos, conejos, cuyes, peces, etc.

Análisis de los competidores

En el sector alimenticio siempre existe la posibilidad de que nuevas empresas entren en la industria, aumentando la intensidad de competencia entre las empresas; sin embargo, existen barreras a la entrada como la alta inversión inicial en tecnología cuando se compra una maquinaria con gran capacidad de procesamiento para uso industrial (mayor a 1 t/h), la necesidad de obtener altos niveles de producción, alcanzar

una sólida imagen de marca, lograr la fidelidad del cliente y tener una amplia red de distribución.

A pesar de que pellets de heno de alfalfa son producto de fácil elaboración, para llegar a tener altos niveles de producción se deben realizar inversiones en maquinaria y tecnología para el proceso, así como en publicidad y marketing para dar a conocer el nuevo producto.

Finalmente, ninguno de los principales competidores produce y comercializa pellets de heno de alfalfa de manera masiva; sin embargo, existe una empresa peruana productora de pellets de trigo y cebada para caballos, el cual comercializa a nivel nacional. El nombre de dicho producto es Tomasino.

Tabla 2.15 Análisis químico del producto Tomasino

ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL	
Proteína	15,00 Mín.
Carbohidratos	45,00 % Máx.
Grasas	2,50 % Mín.
Fibra	15,00 % Mín.
Cenizas	7,00 % Mín.
Calcio	0,65 % Mín.
Fósforo	0,55 % Máx.
Humedad	13,00 % Máx.
N.D.T	60,00 % Min.

Fuente: www.alprosa.com.pe

2.3.2 Oferta actual

Actualmente existe mucha producción de alfalfa en su forma natural y una parte de ello es destinado como venta en forma de heno de alfalfa. De esta manera, son varios los distribuidores que se integran hacia atrás y los comercializan en pacas de 48 a 50 kg, quienes además, tienen capacidad de enviar como mínimo 20 toneladas cada semana.

Algunos de los distribuidores más representativos por el volumen de comercialización son los siguientes:

Tabla 2.16 Oferta actual en toneladas

Empresa	Ciudad	2009	2010	2011	2012	2013
Negociaciones Ventura	Pisco	1404	1544	1236	1359	1495
Alfalfa Nuevo Horizonte	La Libertad	2080	2088	1830	2013	2215
Oferta de alimento para caballos	Lima	1040	1040	915	1007	1107

Fuente: Productores y comercializadores de alfalfa

Tabla 2.17 Consumo (kg) – Hipódromo de Monterrico

Año	Población	kg/día	t/año
2009	1620	4	2.177,28
2010	1835	4	2.466,24
2011	1923	4	2.584,51
2012	1905	4	2.560,32
2013	1809	4	2.431,29

Fuente: Superintendencia del hipódromo de Monterrico

2.4 Demanda para el proyecto

2.4.1 Segmentación del mercado

La segmentación de mercado estará orientada hacia los equinos de competencia, específicamente para los caballos de carrera del Hipódromo de Monterrico, lugar donde se ha encontrado un nicho de mercado para la comercialización de alimentos balanceados en base a pellets de heno de alfalfa.

Este segmento del mercado está caracterizado por priorizar la calidad sobre el precio, por lo que el valor de una marca y una presentación específica son esenciales para poder maximizar los ingresos generados por este mercado.

Las distintas variables de segmentación se analizarán a continuación:

- **Segmentación geográfica**

Dentro de todos los animales que consumen el producto (bovino, equino, caprino, ovino, porcino), se escogió abastecer al mercado de caballos de carrera debido a la creciente población de caballos de este tipo en el Perú.

Tabla 2.18 Censo de animales del 2012 - Perú

Censo 2012	Cantidad	Representatividad(%)
Caballos	1.260.219	6,56%
Vacas	5.156.044	26,58%
Cerdos	2.224.295	11,58%
Ovejas	9.523.198	49,60%
Cabras	1.038.109	5,41%

Fuente: INEI

Tabla 2.19 Censo de animales del 2012 - Lima

Censo 2012	Cantidad	Representatividad(%)
Equinos	39.277	3,57%
Vacunos	289.679	26,29%
Porcinos	388.793	35,29%
Ovinos	295.618	26,83%
Caprinos	88.320	8,02%

Fuente: INEI

- **Segmentación demográfica**

Al ser un producto nutricional, los pellets de alfalfa estarán orientados hacia caballos de paso, caballos de equitación, caballos de polo, caballos de caballería y específicamente a los caballos de carrera.

- **Segmentación conductual**

Se dividirá el mercado de acuerdo a los beneficios que buscan los clientes como el valor nutricional, sabor, palatabilidad y adaptación. Por ello, la estrategia de marketing se centrará en los consumidores que prioricen la calidad.

2.4.2 Selección del mercado meta

El mercado meta, basándose en las segmentaciones anteriores, consistiría principalmente de ofrecer complementos alimenticios para equinos de competencia como los de carrera del hipódromo de Monterrico.

2.4.3 Determinación de la demanda para el proyecto

Para determinar la proyección de la demanda, se realizó el cálculo de la demanda del proyecto. Para ello, se recurrió al censo del 2012 de la población de caprinos, equinos, ovinos, porcinos del Perú y la población de equinos en Lima, así como la del Hipódromo de Monterrico.

Asimismo, se tomó en consideración el promedio de la cantidad total de manutención (6,5kg) que se brindan a estos animales y el consumo de pellets de heno de alfalfa a los equinos (4kg). Por lo general, la alimentación consiste de 8kg/día de cebada; sin embargo, por ser complemento alimenticio se le da la mitad (4kg/día).

Tabla 2.20 Censo 2012 de Población de animales en Perú

Cantidad (kg / animal)	Censo 2012	Cantidad	Representatividad(%)
8	Caballos	1.260.219	6,56%
8	Vacas	5.156.044	26,58%
8	Cerdos	2.224.295	11,58%
4	Ovejas	9.523.198	49,60%
4	Cabras	1.038.109	5,41%
Total		32	
Promedio (kg/caballo)		6.4	

Fuente: INEI

Tabla 2.21 Censo 2012 de Población de animales en Lima

Censo 2012	Cantidad	Representatividad(%)
Equinos	39.277	3,57%
Vacunos	289.679	26,29%
Porcinos	388.793	35,29%
Ovinos	295.618	26,83%
Caprinos	88.320	8,02%

Fuente: INEI

Tabla 2.22 Cálculo población de animales según Censo 2012 Perú

AÑO / N° ANIMALES	TOTAL ANIMALES	POBLACION " CENSO PERU"	POBLACION "CENSO LIMA"	POBLACION CABALLOS-LIMA	CENSO HIPÓDROMO
2006	42.730.970	16.881.661	968.568	34.531	
2007	41.595.912	16.433.235	942.840	33.614	
2008	43.850.163	17.323.819	993.936	35.435	
2009	48.548.012	19.179.791	1.100.421	39.232	1.620
2010	47.827.920	18.895.305	1.084.098	38.650	1.835
2011	45.315.109	17.902.573	1.027.141	36.619	1.923
2012	48.603.888	19.201.865	1.101.687	39.277	1.905
2013	49.609.751	19.599.250	1.124.487	40.090	1.809

Elaboración propia

Tabla 2.23 Regresiones y según Censo 2012

REGRESIÓN CENSO PERÚ

	Y=A+BX
A	16.338.720,46
B	408.548,2024
r ²	69,30%

$$Y = 16.338.720,26 + 408.548,2024X$$

REGRESIÓN CENSO CABALLOS-LIMA

	Y=A+BX
A	33.420,39
B	835,69
r ²	69,30%

Elaboración propia

REGRESIÓN CENSO LIMA

	Y=A+BX
A	937.417,25
B	23.44
r ²	69,30%

$$Y = 937.417,25 + 23.440X$$

REGRESIÓN CENSO HIPÓDROMO

	Y=A+BX
A	1684
B	44,8
r ²	34,51%

Tabla 2.24 % de Intención e Intensidad

INTENCION	INTENSIDAD
68%	68%

Elaboración propia

Tabla 2.25 Demanda del proyecto

AÑO/PROYECCIÓN	PROYECCIÓN	PROYECCION	PROYECCION	PROYECCIÓN	DEMANDA	DEMANDA
	PERÚ	LIMA	CABALLOS-LIMA	HIPÓDROMO	PROYECTO (Caballos/año)	PROYECTO (kg/año)
2014	20.015.655	1.148.378	40.942	1.953	904	1.316.224
2015	20.424.203	1.171.818	41.778	1.998	924	1.345.344
2016	20.832.751	1.195.258	42.613	2.043	945	1.375.920
2017	21.241.299	1.218.698	43.449	2.088	966	1.406.496
2018	21.649.848	1.242.138	44.285	2.132	986	1.435.616

Elaboración propia



2.5 Comercialización

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

Los pellets de alfalfa, como se mencionó anteriormente, pertenece al segmento de productos alimenticios para consumo animal.

Se debe ofrecer un alto nivel de servicio para que el producto esté disponible en el lugar y momento que el cliente lo requiera, para así poder generar mayores ventas.

Es muy importante que para poder sobrevivir en el mercado se deben fijar precios competitivos en relación a la competencia, ofrecer un producto diferenciado y tener una amplia distribución del mismo, estableciendo una red de contactos y relaciones empresariales positivas con cada capataz, preparador y dueño de cada stud de caballos.

Canales

La venta será directa, de empresa a cliente, por medio de visitas personales a cargo de un agente de ventas.

Al ser un producto para consumo animal, se adoptará la estrategia de distribución intensiva, es decir, abarcar la mayor cantidad de puntos de venta, por lo que buscará captar las 57 caballerizas o studs del Hipódromo.

La estrategia logística para este mercado consiste en tener una flotilla de ventas y distribución que operarían desde centros de distribución hacia los studs de los animales.

Transporte

El transporte en un inicio será realizado por la empresa hasta acumular capital suficiente para tercerizarlo y sea más fácil a la empresa, en cuanto a costos logísticos originados por falta de experiencia.

El almacén principal será ubicado, en un primer instante, en la misma planta de producción.

2.5.2 Publicidad y promoción

Publicidad

Se establecerá una publicidad persuasiva con la que se pretende crear una demanda selectiva para la marca, persuadiendo a los capataces, preparadores y dueños de caballos que el producto ofrece la mejor relación calidad/precio del mercado.

Para dar a conocer el producto se realizará una campaña de publicidad en medios de comunicación masivos del mundo hípico, como la radio, televisión y redes sociales. Además se buscará entrar en eventos y competencias deportivas para animales, con el objetivo de lograr posicionamiento del producto en la mente de capataces, preparadores y dueños de los caballos como un alimento innovador, natural y nutritivo, elaborado según estándares de calidad y de procedencia peruana.

Promoción

Debido a que se quiere introducir un producto nuevo al mercado peruano, que la mayoría de compradores desconoce y no se ha probado, el principal medio de promoción será la prueba del producto por un periodo corto de tiempo, para que el cliente evalúe los resultados del producto con sus animales. De esta manera, se dará a conocer el sabor, textura y beneficios nutricionales que tienen los pellets de alfalfa e incentivar a comprar el producto.

Posteriormente, se patrocinarán eventos y concursos de animales, deportivos, sociales, etc. que incentiven a un mayor consumo y se buscará establecer un sistema horizontal de marketing en donde se haga una alianza estratégica con empresas o negocios que ofrezcan servicios, equipos, etc. para animales y buscar ofrecer ofertas con otros productos o servicios.

2.5.3 Análisis de precios

2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios

En promedio, los productos han variado de S/.70 a S/.100 por sacos de 40 kg.

2.5.3.2. Precios actuales

Hoy en día el saco más barato en el mercado con peso bruto de 40 kg equivale al Precio de S/.90, como el caso de otros complementos de procedencia peruana, como Tomasino y Aligan.

2.6 Análisis de los insumos principales

2.6.1 Características principales de la materia prima

Heno:

Actualmente, proveedores tanto de Lima como a nivel nacional pueden enviar de 20 a 25 toneladas por semana de heno de alfalfa, por lo que el insumo para el proyecto no será un inconveniente.

Tabla 2.26 Composición de los tipos de secado respecto al pellet de alfalfa

Pellets de heno de alfalfa		Alfalfa deshidrata		Alfalfa secado natural	
Composición	%	Composición	%	Composición	%
Humedad	5,58%	Humedad	14,82%	Humedad	10,52%
Proteína Bruta	13,02%	Proteína Soluble	15,99%	Proteína Soluble	17,21%
Fibra Bruta	29,83%	Fibra Bruta	24,95%	Fibra Bruta	24,95%
FND	58,12%	FND	42,05%	FND	34,12%
FAD	35,81%	FAD	31,8%	FAD	36,11%
Proteína sms	14,46%	Proteína sms	18,77%	Proteína sms	18,81%
Cenizas	10,01%	Cenizas	11,11%	Cenizas	11,11%

Fuente: www.subproductosalim

entacionanimal.com

Agua:

El proveedor de este servicio es SEDAPAL, quien abastece a todos los hogares y empresas de Lima.

Luz: Dependiendo del lugar de localización de la planta los proveedores serán Luz del Sur o Edelnor.

2.6.2 Disponibilidad del insumo

Actualmente los insumos mencionado son utilizados y vendidos ampliamente en el mercado. El heno de alfalfa es comercializado en mayor proporción en todo el norte del Perú, especialmente en los departamentos de Trujillo, Chiclayo, en el Sur se encuentra Ica y en la Sierra del Perú en Huancayo, Ayacucho, Cajamarca y Arequipa. Todos ellos, tienen la posibilidad de enviar de 20 a 25 toneladas de alfalfa seca por semana, por lo que todos los insumos se van a adquirir de la producción nacional.

Por otro lado, en cuanto a los sacos multipliegues, existen numerosas empresas en Lima y el Perú que producen este insumo, lo que hace que su disponibilidad está garantizada y no sea un limitante de nuestro proyecto.

Tabla 2.27 Producción de insumos principales (t)

Insumo	2010	2011	2012
Alfalfa	6.248	6.418	6.636

Fuente: DRAL del MINAG

2.6.3 Costos de la materia prima

Nuestra materia prima para la producción de nuestros pellets será el heno de alfalfa. Éstos actualmente cuestan en promedio 0,89 S. /kg y son comercializados en pacas de 10 a 20 kg. Por otro lado, nuestro producto terminado será puesto a la venta en sacos multipliegues, los cuales cuestan 0,6 S. /kg al por mayor.

Tabla 2.28 Costo de la materia prima en S. /kg

	S./kg
Heno Alfalfa	0,89
Saco Multipliegue	0,6

Elaboración propia

CAPITULO III: LOCALIZACION DE LA PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

A continuación se dará un breve análisis de los factores a considerar para la localización de la planta.

Proximidad a materias primas

Éste es un factor importante, puesto que la calidad del producto depende del insumo a utilizar en el proceso de producción. Además, se debe procurar reducir costos de transporte de la materia prima, por lo que la localización será un punto vital para el proyecto.

La principal materia prima será el heno de alfalfa, el cual se encuentra en diferentes departamentos del norte y sur del Perú.

Tabla 3.1 Empresas proveedoras de Heno de Alfalfa

Empresa	Ciudad
Negociaciones Ventura	Pisco
Alfalfa Nuevo Horizonte	La Libertad
Oferta de alimento para caballos	Lima

Elaboración propia

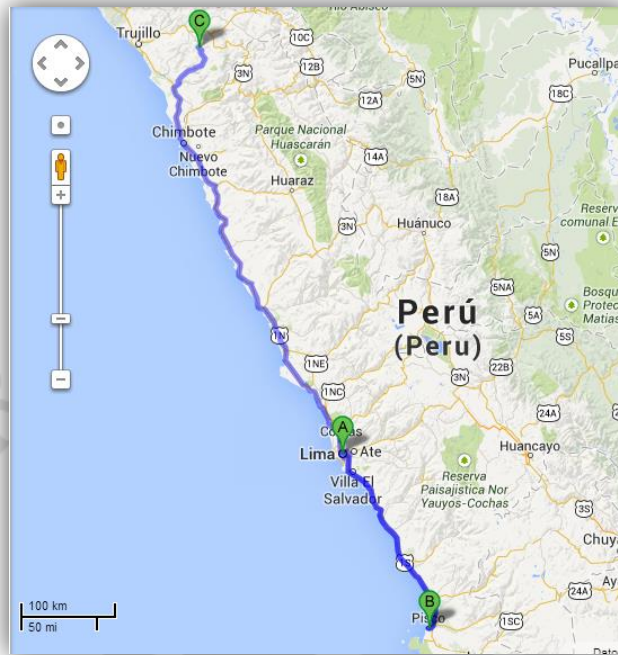
Cercanía al mercado

La cercanía al mercado es uno de los factores importantes a considerar para localizar la planta; ya que, de ello dependerán los gastos de distribución del producto. Como se planteó en el Capítulo II, la producción será para el mercado nacional, específicamente para Lima, con el fin de cubrir el nicho de mercado de consumo de alimentos para equinos de carrera del Hipódromo de Monterrico.

Teniendo en consideración lo anterior, la planta debe localizarse en los lugares más cercanos al mercado para que los costos de transporte sean menores.

En la figura se muestra, la distancia visual de La Libertad y Pisco hacia Lima.

Figura 3.1 Mapa de recorrido entre departamentos



Fuente: Google Maps (2012)

En adición a lo anterior, se debe tener en consideración la distancia entre departamentos de interés respecto a la ciudad de Lima, tal como se refleja en el cuadro siguiente:

Tabla 3.2 Distancia entre las posibles localidades y Lima

Ciudad de Origen	Ciudad destino	Distancia (km)	Horas de viaje	Carretera
Ica	Lima	307	3 h y 40 min	Panamericana Sur
La Libertad	Lima	558	7 h y 17 min	Panamericana Norte
Lima	Lima	0	0	-

Fuente: Google Maps (2012)

Elaboración propia

Disponibilidad de Mano de Obra

Éste proyecto no demanda numerosa cantidad de mano de obra, por lo que será necesario contar con personal técnico con conocimientos de producción y manejo de

maquinaria. Además de ello, la empresa se encargará de capacitar al personal para un mejor desempeño de sus actividades.

Por lo tanto, la mano de obra no será un recurso que limite la producción; ya que, la oferta laboral en el Perú es amplia. A continuación se muestran datos sobre la PEA de los departamentos a investigar.

Tabla 3.3 Población Económicamente Activa (PEA) 2012

Departamento	PEA (2012)
Ica	69,80%
La Libertad	69,90%
Lima	67,80%

Fuente: MINTRA (2012)

Como se observa, los departamentos elegidos tienen una alta PEA, eso indica que existe gran porcentaje de personas que se encuentran trabajando.

Por último, en el cuadro siguiente se muestra el nivel de educación por ciudades.

Tabla 3.4 Tasa de Educación según grado de instrucción 2012

Departamento	Primaria	Secundaria	Técnica	Universitaria
Ica	13,3%	48,2%	18,8%	18,3%
La Libertad	30,5%	37,0%	12,7%	15,7%
Lima	10,8%	45,8%	19,6%	22,7%

Fuente: MINTRA (2012)

Abastecimiento de energía eléctrica

La energía eléctrica es esencial para el funcionamiento continuo de la planta. Por ello, se deberá contar con energía eléctrica fluida para no tener problemas de sobrecargas o caídas de tensión.

En las ciudades elegidas, existe disponibilidad de éste recurso, por lo que no será un factor que limite la producción de la planta.

En el siguiente cuadro se muestran datos de consumo de energía eléctrica, potencia instalada y producción de energía eléctrica en cada departamento elegido como posible ubicación.

Tabla 3.5 Consumo, Potencia y Producción de energía eléctrica 2010

Departamento	Consumo de Energía Eléctrica (GW.h)	Potencia Instalada (MW)	Producción de Energía Eléctrica (GW.h)
Ica	1.928	227	180
La Libertad	1.429	200	344
Lima	13.392	3.061	11.657

Fuente: MINEM (2010)

Es importante tomar en cuenta las tarifas existentes en los 3 departamentos. Por lo que se consideró trabajar con baja tensión.

Figura 3.2 Costo de energía eléctrica en Lima Norte 2014

BAJA TENSIÓN		UNIDAD	TARIFA Sin IGV
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.81
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	18.81
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	15.46
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	40.35
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	44.94
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	34.95
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	3.59

Fuente: Osinerg

Figura 3.3 Costo de energía eléctrica en Lima Sur 2014

		UNIDAD	TARIFA Sin IGV
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	3.81
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	18.9
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	15.53
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	40.58
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	41.61
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	33.41
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	3.59

Fuente: Osinerg

Figura 3.4 Costo de energía eléctrica en Ica 2014

BAJA TENSIÓN		UNIDAD	TARIFA Sin IGV
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.25
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	18.91
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	16.94
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	40.88
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	51.44
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	34.56
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	3.59

Fuente: Osinerg

BAJA TENSIÓN		UNIDAD	TARIFA Sin IGV
TARIFA BT3:	TARIFA CON DOBLE MEDICIÓN DE ENERGÍA ACTIVA Y CONTRATACIÓN O MEDICIÓN DE DOS POTENCIAS 2E2P		
	Cargo Fijo Mensual	S./mes	6.25
	Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	17.75
	Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	15.66
	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	39.5
	Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	53.27
	Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	35.76
	Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	3.59

Figura 3.5 Costo de energía eléctrica en Trujillo 2014

Fuente: Osinerg

Abastecimiento de agua

Para la producción de la planta, el agua es de suma importancia. Por ello, se evaluará tanto las conexiones de agua potable como el número de conexiones de alcantarillado.

En el cuadro siguiente se observa que Lima tiene la mayor capacidad en cuanto a conexiones de agua potable y alcantarillado.

Tabla 3.6 Costo de agua potable y alcantarillado 2009

Conexiones de agua potable y alcantarillado		Costo (soles/m3)
Ica	90.167	4,71
La Libertad	80.540	4,45
Lima	1.290.359	4,579

Fuente: INEI (2009)

Disponibilidad y costos de terreno

La planta debe ubicarse en zonas industriales donde se cuente con los requerimientos para su operación y adecuado abastecimiento de agua, desagüe, energía eléctrica, etc.

Además, debe contar con vías de acceso fáciles para la entrada y salida de los insumos, personas y productos.

En el caso de Lima, se cuentan con muchas zonas que cumplen estos requisitos; sin embargo, los terrenos son cada vez más escasos y de costos altos. Ello, puede ser compensado por los ahorros en costos de transporte que se generarían, puesto que se encuentra más cerca del mercado objetivo del producto.

Servicio de transportes y fletes

El transporte de la materia prima como del producto terminado se harán por vía terrestre; ya que las carreteras que unen las ciudades elegidas con respecto a Lima se encuentran en buenas condiciones y completamente asfaltadas, por lo no existe problemas de acceso.

Tabla 3.7 Red vial 2012

Pavimento (km) - Sistema de carreteras nacional			
La Libertad	524,37	524,37	524,37
Lambayeque	410,48	410,48	410,48
Ica	571,61	571,61	571,61

Fuente: MTC (2012)

En cuanto al costo del transporte, este dependerá de la distancia que se tiene que recorrer, ya sea al mercado objetivo o a la planta. Además del recorrido, existen otros factores que afectarán el costo, como son el peso, las condiciones para el transporte del producto, los impuestos, entre otros.

A continuación se mostrará un cuadro en el que se especifican los km a recorrer de acuerdo a las distintas posibilidades de ubicación de la planta, ya sea para el transporte de la materia prima a la planta como la distancia de la planta al mercado objetivo.

Tabla 3.8 Distancia a recorrer según posible ubicación de la planta

Si la planta se ubica en La Libertad		Km
Materia prima	de La Libertad a La Libertad	0
Mercado	de La Libertad a Lima	558
Km recorridos en total		558

Si la planta se ubica en Ica		Km
Materia prima	de Ica a Ica	0
Mercado	de Ica a Lima	307
Km recorridos en total		307

Si la planta se ubica de Lima		Km
Materia prima	de Lima a Lima	0
Mercado	de Lima a Lima	0
Km recorridos en total		0

Fuente: Google Maps (2012)

Elaboración propia

De acuerdo a lo investigado, Lima tiene ventaja con respecto al resto de ciudades; debido a que, el mercado objetivo se encuentra en Lima al igual que varios de los proveedores de materia prima.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Cercanía al mercado

Al inicio del estudio, el mercado objetivo estará ubicado en el departamento de Lima, específicamente dirigido al nicho de mercado de caballos de carrera del Hipódromo de Monterrico; debido a que, según la investigación de mercado, existe oportunidad de compra de pellets de heno de alfalfa. Por ello, es conveniente que la planta se encuentre ubicado en éste departamento para reducir costos de transporte y menor tiempo de envío de productos.

A continuación se presentan las distancias a recorrer desde las posibles ubicaciones de la planta hacia el mercado.

Tabla 3.9 Distancia de la materia prima a la planta (km)

Ciudad de origen	Distancia a Lima (km)
Ica	307
La Libertad	558

Fuente: Google maps

Proximidad de la materia prima

Seguida de la cercanía al mercado, la proximidad de la materia prima es el segundo factor más importante a considerar debido a los costos que puede generar el transporte. Por ello, mientras más cerca de la planta este el proveedor, menor será el riesgo de pérdida de materia prima por el transporte.

A pesar que el heno de alfalfa, se comercializa en muchos departamentos del Norte y Sur del Perú, los principales proveedores de insumos vendrán de Ica, La Libertad y Lima.

Requerimiento de infraestructura industrial

Los requerimientos necesarios de infraestructura industrial como terreno apropiado, suministro de agua, electricidad, mano de obra, vías de acceso comerciales, regulaciones legales y materia prima son esenciales para la ejecución del proyecto.

Por ello, tanto Lima como La Libertad e Ica son buenos candidatos para la instalación de una planta. No obstante, se deben considerar otras condiciones socio-económicas y legales para ubicar la planta. Estos factores son:

- **Disponibilidad de mano de obra:** Evaluado según indicadores de la PEA Perú.
- **Abastecimiento de energía eléctrica:** Comparación de producción eléctrica y fluidez en las ciudades evaluadas del Perú.
- **Abastecimiento de agua:** Producción y disponibilidad de agua en las ciudades escogidas para el estudio
- **Servicio de transporte y flete:** Comparación de los costos producidos por transporte hacia el mercado objetivo del estudio.

- **Disponibilidad de terrenos:** Evaluación de la situación geográfica industrial.

La ubicación de la planta será en una zona industrial, para reducir el impacto ambiental y evitar quejas de los pobladores de las zonas cercanas.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para la elección de la localización de la planta se hará mediante el método de Ranking de Factores de las posibles opciones donde se podría instalar la planta para establecer la macro y micro localización.

Tabla 3.10 Factores de Macro Localización

Factor	Nominación
Proximidad a las materias primas	MP
Cercanía al mercado	CM
Abastecimiento de agua y Energía Eléctrica	AAEE
Disponibilidad de terrenos y sus costos	DT
Servicio de Transporte y Flete (costos)	STF

Elaboración propia

A continuación se presenta el cuadro de enfrentamiento para determinar el peso de los factores. En esta matriz se considera 1 = Factor más importante o de igual importancia y 0 = Factor menos importante.

Tabla 3.11 Matriz de enfrentamiento de factores de Macro-Localización

Factor	MP	CM	AAEE	DT	STF	Puntaje	Ponderación
MP		0	1	1	1	3	23.08%
CM	1		1	1	1	4	30.77%
AAEE	0	0		1	0	1	7.69%
DT	0	0	1		1	2	15.38%
STF	1	0	1	1		3	23.08%
						13	100%

Elaboración propia

Posteriormente se escoge los departamentos que son posibles candidatos. A cada uno de ellos se le da una calificación por cada factor escogido, ponderando esta calificación con el peso de cada factor. De esta forma obtenemos un puntaje entre el 0 y el 10 para cada departamento, lo que nos indicará cual será el más adecuado para localización de nuestra planta.

Revisando el punto 3.2. “Posibles ubicaciones de acuerdo a factores predominantes” tenemos que los posibles departamentos son Lima, Ica y La Libertad.

Se conforma una escala de calificación de 0 a 10, siendo 0 calificación pésimo y 10 como excelente como se observa en el cuadro 3.15.

Tabla 3.12 Escala de calificación

Estado	Calificación
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2
Pésimo	0

Elaboración propia

Tabla 3.13 Ranking de Factores para la Macro localización

Departamento		Lima		Ica		La Libertad	
Factor	Ponderación	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
MP	23.08%	10	2.308	8	1.85	6	1.38
CM	30.77%	10	3.077	8	2.46	6	1.85
AAEE	7.69%	10	0.769	6	0.46	8	0.62
DT	15.38%	4	0.615	8	1.23	8	1.23
STF	23.08%	10	2.308	8	1.85	6	1.38
	100%		9.08		7.85		6.46

Elaboración propia

En conclusión se elige el departamento de Lima por poseer mayor puntaje. Por lo tanto, se escoge este departamento como el objetivo de la localización y se procede a la evaluación y selección de posibles zonas dentro del departamento escogido.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Una vez elegida a Lima como el mejor departamento del Perú para ubicar la planta, ya que el mercado al que se atenderá será Lima, por ahora el nicho de mercado del Hipódromo de Monterrico, dada la cercanía a la materia prima y las facilidades para abastecimiento de agua y energía, se optó por instalarla en una zona industrial.

Se buscará determinar el distrito donde establecer la planta mediante el análisis de micro-localización por medio del método de ranking de factores.

Los criterios o factores que se consideraron fueron:

- Cercanía a los puntos principales de venta para minimizar costos de transporte.
- Existencia de infraestructura industrial adecuada y sistemas de apoyo.
- Disposición de terrenos en zonas industriales.
- Costo del terreno.
- Seguridad ciudadana.

Tabla 3.14 Factores de Micro Localización

Factor	Nominación
Cercanía al mercado	CM
Existencia de infraestructura industrial	EII
Disponibilidad de terrenos	DT
Costo de los terrenos	CT
Seguridad ciudadana	SC

Elaboración propia

Tabla 3.15 Matriz de enfrentamiento de factores de Micro Localización

Departamento		Lurín		Ate		Carmen de La Legua-Reynoso	
Factor	Ponderación	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
EII	28.57%	4	1.14	10	2.86	6	1.71
DT	28.57%	8	2.29	6	1.71	4	1.14
CT	21.43%	6	1.29	4	0.86	6	1.29
CM	7.14%	8	0.57	10	0.71	2	0.14
SC	14.29%	6	0.86	6	0.86	2	0.29
	100%		6.14		7.00		4.57

Elaboración propia

Zonas industriales en Lima Metropolitana y Callao

Los parques o zonas industriales en Lima han ido expandiéndose, debido al crecimiento de zonas residenciales y comerciales, lo que ha limitado las industrias.

Se distinguen las zonas de Lima Sur, Callao, Lima Norte, Cercado y Lima Este como las atractivas para establecer una planta. En la siguiente figura se muestra la oferta existente en estas zonas mencionadas.

En la figura 3.4 se muestra el mapa de la ubicación de las zonas industriales.

Figura 3.6 Zonas industriales Lima Metropolitana y el Callao



Fuente: CBRE Perú (2012)

Los valores estimados según la condición del mercado se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3.16 valores de inmuebles industriales 2012

Sub - Mercado	Precio Promedio (US\$/m ²)
Lima Sur (hasta km 40)	120-180
Lima Este	400-800
Callao	200-300
Lima Norte	120-300
Lima Centro	300-450

Fuente: CBRE Perú (2012)

Lima Sur

Lurín:

Lima Sur, ha ido creciendo en los últimos años a tal punto que el inventario industrial es de 16 612 568 m². Esta resulta una zona bastante atractiva pese a que no

cuentan con servicios de energía, agua y desagüe de igual manera que en otras partes de Lima Metropolitana; sin embargo, existe alta demanda de terrenos en esta zona, por lo que el precio de m² está en aumento desde 120 y 180 dólares.

De todo Lima Sur, Lurín posee las mayores concentraciones industriales. Es posible encontrar grandes extensiones de terreno entre 30.000 – 800.000 m² y además cuenta con central de emergencia durante las 24 horas del día ante cualquier eventualidad.

Lima Este

Ate:

Lima Este mantiene un nivel de demanda importante debido a su buena ubicación y de fácil, además concentra el 52% de inmuebles con zonificación industrial de Lima-Callao y posee un inventario industrial de aproximadamente de 36. 595. 945 m².

De todo Lima este, Ate alberga el 72% de los inmuebles de uso industrial y a diferencia de otras localizaciones, cuenta con servicios básicos; sin embargo, cuenta con menos terreno debido a la alta demanda, por lo que el precio por m² se encuentra entre los 400 y 800 dólares, lo que lo hace más caro que otros distritos.

Por otro lado, en los últimos años, esta zona ha tenido un fuerte aumento de comercio porque es un sector con alta concentración poblacional y cuenta con un Comité de Seguridad llamado CODISEC que busca fortalecer el trabajo, mejorando los niveles de seguridad ciudadana.

Callao:

Aunque no se encuentra en el departamento de Lima, este sub-mercado se encuentra bastante activo debido a su cercanía al aeropuerto, así como al puerto del Callao.

Su inventario industrial es de 8.544.968 m² y tiene la mayor participación la mayor participación entre las propiedades industriales de la provincia, con un 89% aproximadamente. Ésta se concentra principalmente en Gambeta, Canta Callao, Carmen de La Legua-Reynoso, Bocanegra, Grimanesa, Argentina y Colonial, cuyas

dimensiones de los lotes en estas zonas son de 1.000 a 2.000 m² en Grimanesa y Canta Callao, mientras que en Gambeta, Bocanegra y parte de Faucett hay inmuebles de 5.000 a 10.000 m². Cabe precisar que el costo del m² está entre 200 y 300 dólares

El distrito de Carmen de La Legua-Reynoso permite la instalación de industrias livianas y pesadas y en cuanto a la seguridad ciudadana, el control policial en toda la zona ha ido aumentando así como la instalación de cámaras de seguridad.

Tabla 3.17 Ranking de Factores para la Micro localización

Departamento		Distrito de Lurín		Distrito de Ate		Distrito de Carmen de La Legua-Reynoso	
Factor	Ponderación	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
EII	28,57%	4	1,14	10	2,86	8	2,29
DT	21,43%	10	2,14	4	0,86	6	1,29
CT	21,43%	8	1,71	4	0,86	6	1,29
CM	7,14%	8	0,57	10	0,71	8	0,57
SC	21,43%	6	1,29	10	2,14	6	1,29
	100%		6,89		7,43		6,71

Elaboración Propia

Como conclusión del resultado obtenido, se optará por el distrito de Ate como lugar para ubicar la planta del proyecto.

CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño - Mercado

Para el proyecto se debe considerar la cantidad de unidades de pellets de alfalfa (kg) que se va a producir para nuestro mercado objetivo, tomando como referencia la proyección de demanda calculada en el capítulo II.

Tabla 4.1 Demanda del proyecto (kg)

Año	DEMANDA
	PROYECTO (kg/año)
2014	1.316.224
2015	1.345.344
2016	1.375.920
2017	1.406.496
2018	1.435.616

Elaboración propia

Por lo tanto, el tamaño de planta no debe ser mayor a la demanda máxima propuesta; ya que, se debe producir de acuerdo a lo que el consumidor esté dispuesto a comprar. De esta manera, la mayor demanda se presenta en el 2018, por lo que la capacidad de la planta debe ser de 1.435.616 kg/año.

4.2 Relación tamaño – recursos productivos

Existen 4 factores en la relación tamaño-recursos productivos:

El primero es la materia prima que es el heno de alfalfa. Éste insumo no es un factor limitante de producción; debido a que, existen muchos proveedores y su poder de negociación es bajo. Asimismo, es comercializado en pacas de 25 kg y vendido a 1.2 nuevo soles/kg.

Por otra parte, la producción de alfalfa es mayor a la cantidad demandada:

Tabla 4.2 Producción Alfa en miles de toneladas

Insumo	2010	2011	2012
Alfalfa	6.247,87	6.418,39	6.635,66

Fuente: Dirección Regional de Agricultura de Lima

El segundo factor, es la mano de obra de producción. Éste recurso no es limitante de producción; ya que, la PEA en los posibles lugares de ubicación de la planta es alta y existe personal calificado para trabajar. Todos ellos, recibirán un salario establecido de acuerdo a la ley de jornada laboral mensual con un básico de 850 nuevos soles.

Tabla 4.3 Cuadro de PEA en Lima

Departamento	PEA (2012)
Lima	67,80%

Fuente: MINTRA (2012)

El tercero son los servicios básicos de luz. En el cono sur se encuentra Luz del Sur, en el cono norte y este está Edelnor, por lo que se escogió a Luz del Sur; debido a que, distribuye energía a toda el área donde se localizará nuestra planta. Para ello, se tomó como referencia la tarifa BT3, por ser la adecuada para plantas industriales.

Tabla 4.4 Producción de energía eléctrica (GW/h)

Departamento	Consumo de Energía Eléctrica (GW.h)	Potencia Instalada (MW)	Producción de Energía Eléctrica (GW.h)
Lima	11.914,47	2.129,08	8.194

Fuente: Osinerg (2012)

El cuarto factor es el servicio básico de agua. Éste recurso, tampoco será limitante, puesto que existe disponibilidad en la zona donde se ubicará la planta y además su consumo no es grandes volúmenes métricos.

Entonces por lo que respecta al agua el consumo por metro cúbico de agua es en promedio 1,43 nuevos soles y de acuerdo a la producción de la planta se estaría proyectando un 1,2% de crecimiento en el uso de éste recurso.

Tabla 4.5 Conexiones de agua potable y alcantarillado en Lima 2009

Ciudad	Empresas prestadoras	Conexiones de agua potable y alcantarillado	
		Por empresa	Total
Lima	EMAPA CAÑETE S.A.	20.563	1.290.358,6
	EMAPA HUACHO S.A.	21.372	
	EMAPA HUARAL S.A.	12.348	
	SEDAPAL	1.221.081	
	SEMAPA BARRANCA S.A.	14.995	

Fuente: INEI (2009)

4.3 Relación tamaño - tecnología

La relación tamaño - tecnología se va a enfocar en las maquinarias y los procesos de operación, los cuales tienen capacidad limitante. Para ello, se seleccionó la línea de procesamiento de pellets para automatizar el proceso y generar facilidades de manipulación a los operarios.

Se deberá adquirir máquinas con capacidades que cubran y sobrepasen la demanda del mercado para asegurar la producción a futuro de la planta, asimismo se hará uso de una máquina por cada proceso, debido a que la empresa recién empieza.

Al ser esta línea de procesamiento de pellets producidas en diferentes países del mundo, la tecnología es accesible y los costos dependen de la capacidad de producción que se requiera.

Finalmente, se comparan las capacidades de las máquinas principales y se elige el menor, siendo la del Molino y la máquina de pellets.

Tabla 4.6 Tamaño-tecnología

Tipo de tamaño - tecnología	Capacidad/hora	Capacidad/año
Molino	800 kg/h	1.040.000 kg/año
Ciclón	2.300 m ³ /h	4.784.000 m ³ /año
Máquina de pellets	800 kg/h	1.040.000 kg/año

Elaboración propia

4.4 Relación tamaño punto de equilibrio

Para calcular el punto de equilibrio, se tuvo que conocer los costos fijos y variables aproximados como se detalla a continuación:

El punto de equilibrio se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{CF}{PVu - Cvu}$$

Donde:

PE = Punto de equilibrio

CF = Costo fijo anual

PVu = Precio de venta unitario

CVu = Costo de venta unitario

Para el año 2014 se ha estimado los siguientes costos:

Tabla 4.7 Costos fijos 2014

Costos Fijos	
Sueldos y Salarios MOD	24.944,67
Profesionales CIF	276.000
Energía eléctrica	16.972,80
Agua	3.339,34
Otros	6.000
Costos Variables	
Materia prima	0,89 soles/kg
Precio Venta	80 soles/ saco

Elaboración propia

Así tenemos:

$$PE = \frac{276.000,00}{80 - 35,66} = 7.371$$

Por lo tanto si sobrepasamos los 7.371 sacos/año podemos tener utilidades para la empresa y se corrobora que es factible; ya que la demanda proyectada es de 35.890 sacos y el cual, es mayor al punto de equilibrio.

4.5 Selección de tamaño de planta

En el cuadro 4.4 se muestran los distintos tamaños de planta obtenidos con sus valores respectivos.

Tabla 4.8 Selección del tamaño de planta

Tipo de tamaño de planta	Sacos/año
Tamaño Mercado	35.890
Tamaño Recurso Productivo	No es limitante
Tamaño Tecnología	26.000
Tamaño Punto de Equilibrio	7.371

Elaboración propia

Se concluye que el tamaño de planta va a estar definido por la relación tamaño-tecnología; por ser el menor y en el cual se originará el cuello de botella.



CAPITULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1 Definición del producto basado en sus características de fabricación

5.1.1 Especificaciones técnicas del producto

Se producirán pellets de heno de alfalfa en sacos de 40 kg. Este producto es consumido de acuerdo al régimen alimentario del animal. Por lo general, un caballo consume 8kg de cebada al día, en la mañana y en la tarde. No obstante, para el consumo de los pellets de heno de alfalfa se le darán 4 kg por día.

Éste producto es hecho por medio de la compresión de alfalfa seca (heno) y aporta con gran cantidad de proteínas, vitaminas, fibras y energía en menos producto, por lo que es fácil y práctico en su almacenamiento y manipulación. A parte de ello, genera menor desperdicio que las fuentes de alimentación natural, se conservan por más tiempo, no está expuesto al deterioro ambiental y garantiza excelente digestibilidad para los animales.

Características organolépticas

Es muy importante saber las propiedades organolépticas de los productos alimenticios; ya que, tendrán efecto en el consumo y éxito comercial de la empresa.

Éstas son algunas de las principales características del producto:

Aspecto: El producto será natural, uniforme.

Color: Verde característico de la alfalfa

Aroma: Característico, libre de olores extraños

Forma y tamaño: Tubulares, de 7 a 8 mm de diámetro, limpio y seco.

Tabla 5.1 Valor nutricional

Pellets de heno de alfalfa	
Composición	%
Humedad	5,58%
Proteína Bruta	13,02%
Fibra Bruta	29,83%
FND	58,12%
FAD	35,81%
Proteína sms	14,46%
Cenizas	10,01%

Fuente: www.subproductosalimeacionanimal.com

- FND (Fibra Neutro Detergente): Es la fibra que queda luego de hervir al forraje en solución de detergente neutro. El contenido de los elementos en FND está relacionado con su ingestión por los rumiantes.
- FAD (Fibra Ácido Detergente): Es la fibra que queda luego de someter el forraje a una solución de detergente ácido. El contenido de los alimentos en FAD está relacionado con su degradabilidad ruminal y digestibilidad.
- Proteína sms (Sobre Materia Seca): Macromoléculas formadas por aminoácidos presentes sobre la materia deshidratada (sin agua).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Es importante tener una tecnología que mantenga los niveles de inocuidad, pues se trata de una empresa de alimentos donde se busca minimizar los riesgos relacionados a peligros químicos, físicos y biológicos. Al mismo tiempo, es importante escoger una tecnología que haga posible la ampliación de la capacidad de producción en un futuro. Para el proyecto, no requeriremos comprar todas las maquinarias incluidas desde el proceso de cortado de la alfalfa verde ni para la deshidratación. Compraremos a un proveedor local la alfalfa seca (heno), para luego obtener pellets por medios mecánicos (máquinas automatizadas).

5.2.1.1 Descripción de la tecnología existente

Para la producción, se utilizará tecnología que genere procesos automatizados. Actualmente, existen varias empresas en muchos lugares del mundo que fabrican máquinas para producir pellets de alfalfa o madera y las máquinas pueden ser fabricadas según la cantidad de producción que se requiera o en caso contrario elegir los modelos pre-establecidos. De esta manera, existen máquinas que procesan desde 75 kg/hora hasta 30 ton/hora y los precios varían de acuerdo al modelo y capacidad. A continuación, máquinas y líneas de producción de pellets:

Máquinas para hacer pellets

Figura 5.1: Máquina con capacidad de producción de 150 kg/h



Especificaciones técnicas

- **Capacidad:** 150 kg/h
- **Voltaje:** 300 v
- **Peso:** 130 kg
- **Energía:** 2.2 kw
- **Dimensión**
(mm):820x350x800
- **Tamaño de pellets:** 6mm

Fuente: www.alibaba.com (2013)

Figura 5.2: Máquina con capacidad de producción de 450 kg/h



- **Producto:** peruano
- **Capacidad:** 450 kg/h
- **Voltaje:** 350 v
- **Peso aproximado:** 200 kg
- **Tamaño de pellets:** 6 mm

Fuente: www.olx.com.pe/peletizadora-alimentos (2013)

Figura 5.3: Máquina con capacidad de producción de 500 kg/h



- **Capacidad:** 500 kg/h
- **Certificación:** Ce&iso
- **Voltios:** 380 v
- **Marca:** Shuanghe
- **Tamaño de pellets:** 6 – 8mm

Fuente: www.alibaba.com (2013)

Figura 5.4: Máquina con capacidad de producción de 700 kg/h



Fuente: www.pellet-machine.com(2013)

- **Modelo:** K1-360b
- **Dimensión (L*W*H) mm:** 1220x600x1000
- **Capacidad:** 700 kg/h
- **Voltaje:** 380 v
- **Peso:** 500 kg

Figura 5.5: Máquina con capacidad de producción de 2t/h



- **Modelo:** AUS-SZLH40
- **Capacidad:** 2t/h
- **Tamaño de pellets:** 8mm
- **Energía (W):** 600KW

Fuente: www.c-c.com (2013)

Figura 5.6: Máquina con capacidad de producción de 3t/h



Fuente: www.cnpelletmachine.com (2013)

- **Modelo:** LGX-900
- **Capacidad:** 3 t/h
- **Energía(W):** 600KW
- **Tamaño de Pellets:** 8mm

Figura 5.7: Máquina con capacidad de producción de 8 t/h



- Modelo:** JWZLH508
- Capacidad:** 8 t/h
- Energía(W):** 780KW

Fuente: www.kintergroup.com (2013)

Selección de la tecnología

La selección de la tecnología corresponde a la Figura 5.3. Ésta es una línea de procesamiento de pellets integrado de procedencia China que permitirá la inspección, operación y monitoreo del proceso desde la entrada del insumo hasta la obtención del producto terminado de manera sencilla.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

La producción de pellets de heno de alfalfa es simple; ya que, la maquinaria se encarga de realizar la mayor parte del trabajo; sin embargo, ello no quiere decir que la mano de obra no sea considerada; por el contrario, son de gran utilidad para la constante inspección de materia prima y monitoreo del proceso.

Recepcionar y seleccionar: Primero, se recepciona y selecciona la materia prima (heno de alfalfa). Se debe verificar que la alfalfa seca, que llega en pacas de 25 kg, no esté combinada con otros tipos de productos como paja o forraje natural, luego se revisa el estado del heno (color, olor, contextura) para descartar todos aquellos que se encuentren en mal estado; ya que, se requiere la mejor calidad del insumo. Asimismo, ello se intensificará, estableciendo políticas de comercialización con los proveedores.

Pesar: Se pesan las pacas de heno de alfalfa teniendo en consideración que cada paca debe pesar 25 kg.

Fumigar: Una vez terminado el proceso de pesado, el insumo es llevado a un ambiente acondicionado para la fumigación, lugar donde se desinfecta y se combate contra insectos, plagas u organismos patógenos presentes en el insumo.

Desmenuzar: El operario desmenuza las pacas de heno con las manos usando guantes protectores, con la finalidad de facilitar el ingreso del insumo.

Triturar: El insumo previamente desmenuzado es ingresado en el Grinding Mill o molienda (1), que es una unidad mecánica diseñada para triturar.

Purificar: La molienda está conectada con un ciclón (2), el cual por medio de fuerza centrífuga purifica el material triturado (libre de polvo).

Mezclar: El insumo libre de partículas ingresa al Mixing Machine o Máquina de mezclado (3), para que se combine y uniformice toda la materia triturada antes de pasar a la máquina de producción de pellets (5). Dicho proceso de la máquina 3 al 5, se realiza por medio de un Conveyor o Cinta transportadora (4) utilizado como alimentador del material mezclado.

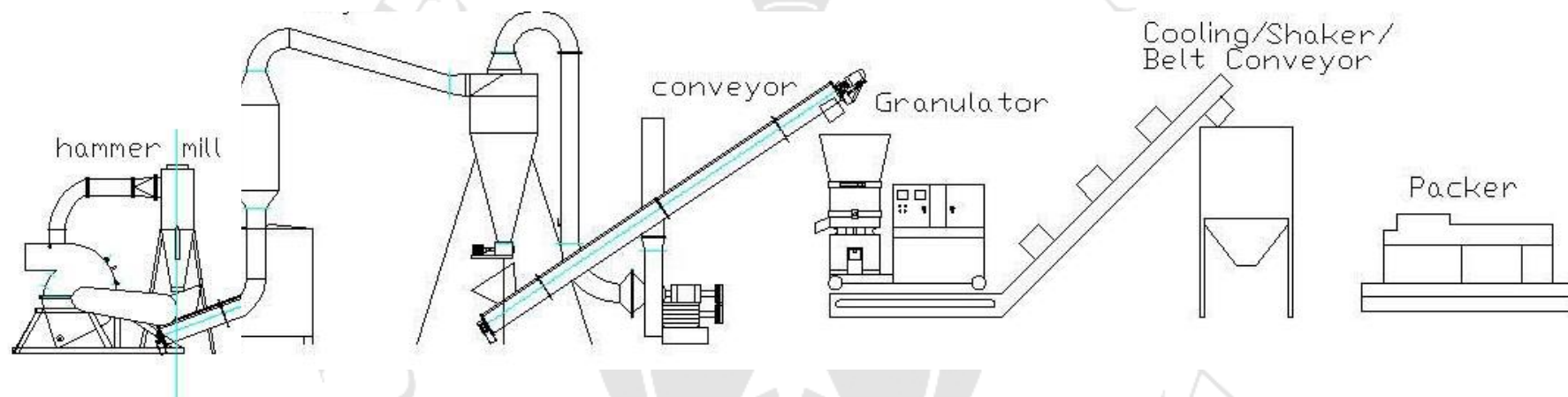
Comprimir: La mezcla triturada y uniformizada pasa al Pellet Machine o máquina de producción de pellets (5), unidad donde se convierte la alfalfa pura en pellets de 8mm de diámetro por mecanismos de comprensión.

Tamizar: Una vez que se producen los pellets, salen hacia un Vibrating Sieve o Tamiz Vibrante (6) para separar el polvo y los pellets con tamaño inferior a 8mm de diámetro.

Ensacar: Los pellets pasan al cooling conveyer o transportador de enfriamiento (7) para disminuir la temperatura a la que sale el producto y ser descargados en el tanque de almacenamiento de la máquina ensacadora (8), para ser llenados en sacos.

Sellar: Finalmente, el proceso terminará con el sellado de los sacos de 40kg de pellets de henos de alfalfa.

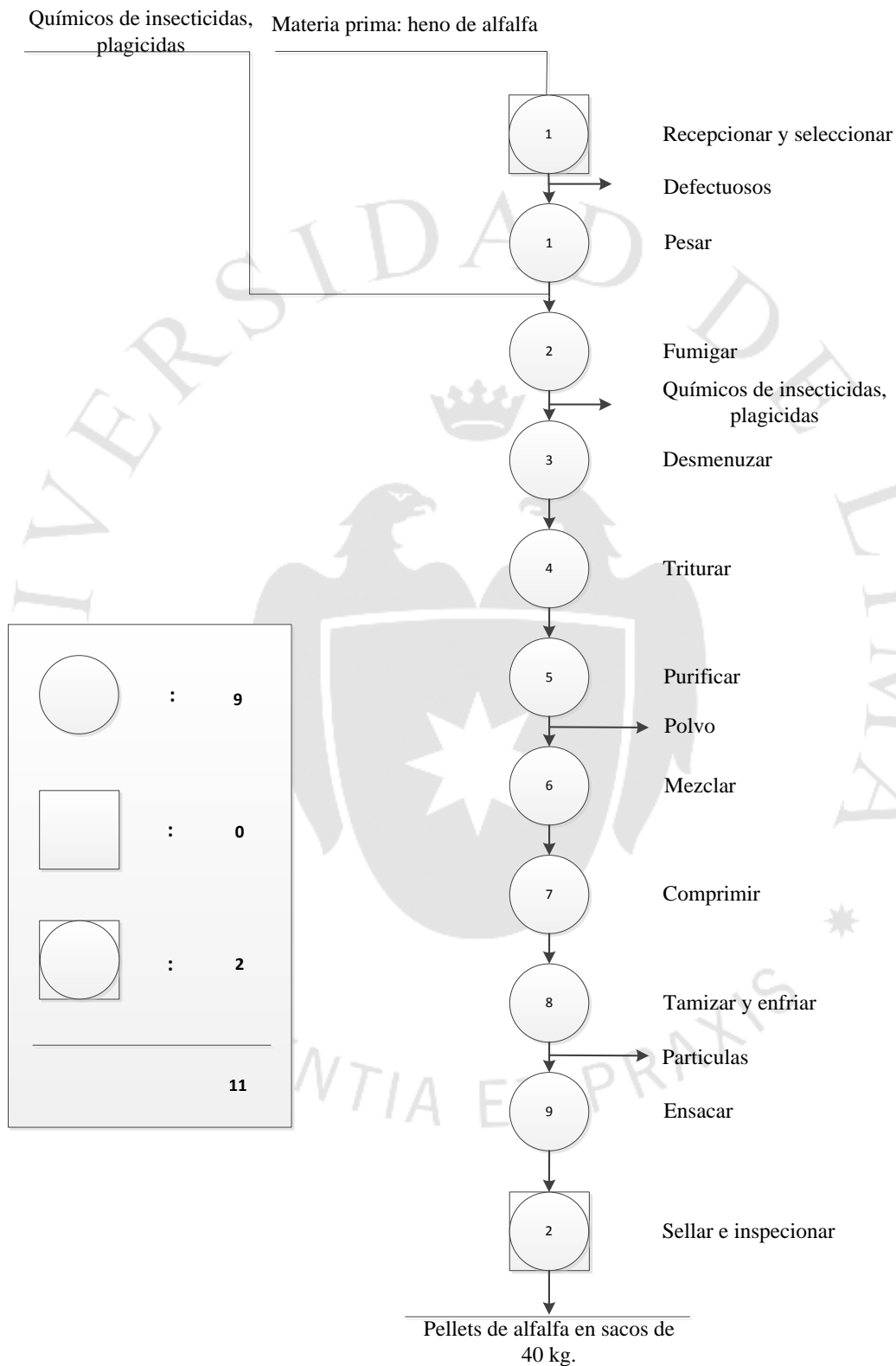
Figura 5.8 Gráfico del proceso de producción Pellets de heno de alfalfa



Fuente: www.chemtechequipment.com (2013)

Diagrama de Operaciones del Proceso: Producción de pellets de heno de alfalfa (DOP)

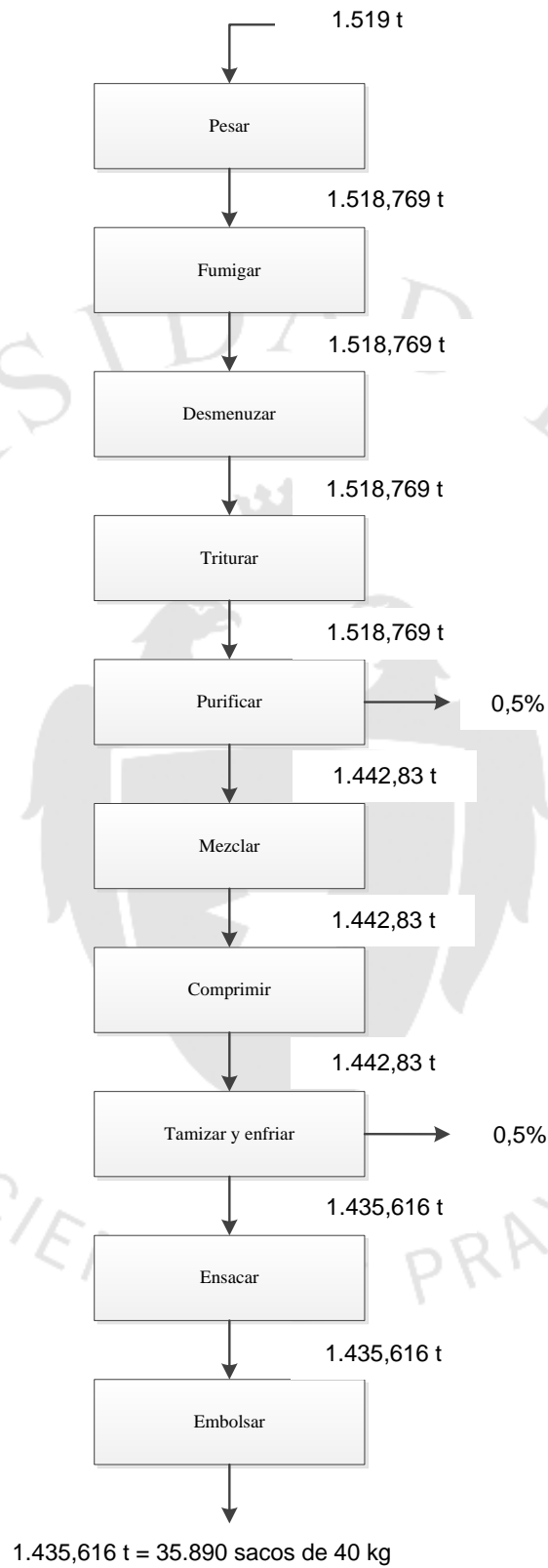
Figura 5.9



Elaboración propia

5.2.2.3 Balance de materia: Diagrama de bloques

Figura 5.10



Elaboración propia

5.3 Características de las instalaciones y equipo

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo

Se eligió una línea de procesamiento de pellets, el cual está constituido por máquinas con funciones particulares dentro de cada. Estas máquinas se detallarán a continuación:

Tabla 5.2 Especificaciones de maquinaria y equipo

Etapas del proceso	Maquinaria o equipo
Seleccionar	Mano de obra
Pesar	Balanza de plataforma
Fumigar	Equipo de fumigación
Desmenuzar	Mano de obra
Triturar	Molino
Purificar	Ciclón
Mezclar	Tanque de Mezcla
Comprimir	Máquina de pellets
Tamizar y enfriar	Faja transportadora
Ensacar	Máquina ensacadora
Embolsar	Selladora

Elaboración propia

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

A continuación se presentan las características principales de las máquinas y equipos a utilizar durante el proceso:

Tabla 5.3 Especificaciones técnicas balanza de plataforma

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Área: Pesado</p> <p>Nombre: Balanza de plataforma</p> <p>Datos Técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: Balcoppan - Capacidad: 700 kg <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Largo: 2m - Ancho: 0.5 m - Alto: 0.15 m <p>Características principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peso min de la pieza: 20 gr - Sensibilidad: 10 gr - Pantalla LCD con backlight - Galvanizada - Acero Inoxidable

Fuente: www.balcoppan.com.ar

Elaboración propia

Tabla 5.4 Especificaciones técnicas de equipo de fumigación

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Área: Fumigación</p> <p>Nombre: Fumigadora de espalda STIHL SR-420</p> <p>Datos Técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: Mayurama - Cilindrada: 56.5 cm³ - Potencia: 2.6/3.5 kW/CV - Peso(completa): 11.1 kg - Velocidad: 1.260 m³/h - Alcance Horizontal: 12 m - Alcance Vertical: 11.5 m - Capacidad del depósito: 14 lt - Capacidad del tanque de combustible: 1.5 lt

Fuente: www.etagro.com

Elaboración propia

Tabla 5.5 Especificaciones técnicas del molino

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Área: Trituración Nombre: Grinding Mill Datos Técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo: SG40 - Capacidad (kg / h) : 200 - 800 - Eficiencia : 90 - 95 % - Potencia (kW) : 7.5 - Tamaño de materiales (mm) <= 100 - Tamaño de salida (mm) <=10 - Peso neto (kg) : 270 - Número Hammer (piezas) : 12 - Dimensiones (mm) : 1310*800*1070

Fuente: www.alibaba.com

Elaboración propia

Tabla 5.6 Especificaciones técnicas ciclón

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Nombre: Ciclón separador Datos Técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tamaño del orificio de entrada: 7 " - Tamaño Impulsor: 14-1/2 " de acero - Capacidad de aspiración : 10-15 t/h - Máxima presión estática (pulgadas de agua): 10.4 " - Eficiencia de 99.9 % capta 0,2-2 micras de partículas de polvo <ul style="list-style-type: none"> - Colección del tambor: 35 litros - Ancho : 59 "de ancho - Profundidad : 37-3/4 " de profundidad - Alto :93 -1 / 4 " - Motor : TEFC Clase "F", 2 HP , monofásico, 220V - Ciclo / RPM : 60 Hertz/3450 RPM

Fuente: www.grizzly.com

Elaboración propia

Tabla 5.7 Especificaciones técnicas del alimentador de mezcla

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Nombre: Alimentador vertical para Mezcla</p> <p>Datos Técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca: Hongda Machinery - Modelo: 0.8 t/h - Eficiencia : 95 - 99% - Poder (kilovatio) : 4 - Revolución (rev/min) : 400 - Altura (m) : 2.85 - Diámetro del envase(m) : 1.2

Fuente: www.alibaba.com

Elaboración propia

Tabla 5.8 Especificaciones técnicas de la transportadores de tornillo sin fin

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Nombre: Transportadora de tornillo sin fin</p> <p>Datos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo: LS250 - Diámetro de tornillo(mm) : 250 - Paso de tornillo(mm): 250 - Velocidad: 56 r/min - Salida: 13.6 m³/h

Fuente: www.alibaba.com

Elaboración propia

Tabla 5.9 Especificaciones técnicas de la máquina de producción de pellets

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Nombre: Máquina de producción de pellets</p> <p>Datos Técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca : Shuanghe - Modelo: SKJ 300 - Poder(kw): 37 - Voltios : 380v - Capacidad (kg/h): 300 - 800 - Eficiencia : 90 - 95 % - Rodillos : 2 - Tamaño de pellets(mm): 6-9 - Dimensiones(mm): 1900x850x1750 - Peso: 2.2 toneladas

Fuente: www.alibaba.com

Elaboración propia

Tabla 5.10 Especificaciones técnicas del tanque de agua

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Nombre: Tanque de agua</p> <p>Datos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad Total: 100 litros - Bomba de agua: 24V - Capacidad: 5L/min - Presión de descarga de agua: 8,5 kg - Capacidad de flujo metro: 0.2-2GPM

Fuente: www.homemadepelletmill.com

Elaboración propia


Tabla 5.11 Especificaciones técnicas de la máquina de tamiz vibrante

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Nombre: Tamiz vibrante</p> <p>Datos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marca : zmeco - Modelo : ZYSZ1020 - Dimension(LxWxA)mm: 1000*500*2000 - Poder(kw): 20 - Voltaje(v): 220 - Capacidad(t/h): 5 - Tamaño de malla(mm): 0.074 - Eficiencia : > 95% - Tamaño de partícula(mm): 0.07 - Frecuencia de vibración(r/min): 960

Fuente: www.alibaba.com

Elaboración propia

Tabla 5.12 Especificaciones técnicas de la escalera transportadora

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Nombre: Escalera transportadora</p> <p>Datos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo: 610 - 2 1/2" - Bisagras de acero - Profundidad: 6-11/16" - 1/2 HP - Frecuencia : 10 F.M.P - Piñone : 5 dientes 4.25" P.D. - Soporte : Canal estructural - Curva : 60° - Dimensiones(mm): 2436 * 437 * 484

Fuente: www.titanconveyors.com

Elaboración propia

Tabla 5.13 Especificaciones técnicas de máquina envasadora

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Nombre: Ensacadora vertical</p> <p>Datos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alta precisión de peso: estática + 0,1% - Dinámica + 0,2%. - Capacidad: 5 - 80kg (programable) - Eficiencia \geq97% - División mínima: 5 a 50g (según capacidad) - Velocidad (sacos x minuto): 6 a 15 - Dimensiones de tolva: 113cm x 45cm x 79cm - Peso de tolva y equipo neumático: 88.6kg - Aire comprimido requerido: 6bar (87lb/pulg2) - Energía: 90 - 250VAC / 60Hz.

Fuente: www.fralib.com

Elaboración propia

Tabla 5.14 Especificaciones técnicas de máquina selladora

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Nombre: Máquina selladora</p> <p>Datos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo: Cartopack 450 - Ancho soldadura(mm): 15 - Largo soldadura(mm): 450 - Capacidad: 60 bolsas/min - Eficiencia : 97 % - Voltaje(V): 220 - Potencia(W): 900 - Aire comprimido(bar): 9

Fuente: www.rovebloc.com

Elaboración propia

Tabla 5.15 Especificaciones técnicas de pallets

Ficha descriptiva de maquinaria y equipo	
	<p>Nombre: Pallet de madera</p> <p>Datos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Dimensiones: 1200 x 1000x 155 mm

Fuente: www.remasa.com.pe

Elaboración propia

Tabla 5.16 Especificaciones técnicas de montacargas

	<p>Nombre: Montacargas</p> <p>Datos técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Marca: Nissa- Capacidad: 3100 kg- Motor : 62,9/2700 HR/RPM- Largo: 2.494 m- Ancho: 1.165 m- Alto: 2.09 m- Combustible dual : GLP y gasolina- Motor: Nissan K25 57 HP- 4700 mm elevación de horquillas- Desplazador lateral integral- Llantas neumáticas
--	---

Fuente: www.viarural.com

Elaboración propia

5.4 Capacidad instalada

Para realizar los cálculos se hizo uso de los siguientes factores:

- Tiempo total de trabajo: se consideró 1 turno de trabajo de 8 horas laborables, sin contar los 30 min de refrigerio a la 12 a.m. ó 13 p.m., durante 6 días a la semana por 52 semanas al año. Esta operación da como resultado 2496 horas al año.
- Factor de utilización (U): Se obtiene de la división del número de horas productivas (NHP) estimados en 7,5 horas y el número de horas reales (NHR), en este caso son 8 horas, de esta forma se obtiene un utilización de 93,75%.

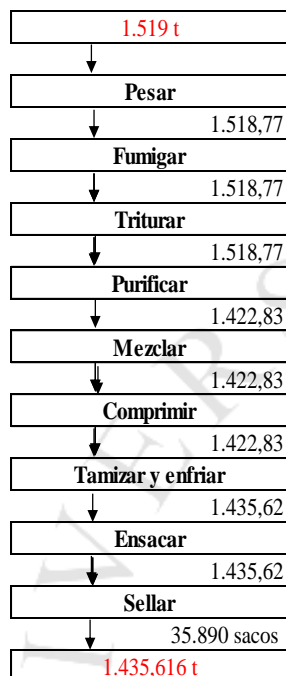
$$U = \frac{NHP}{NHR}$$

Factor de eficiencia (E): Este factor fue obtenido mediante consultas con el proveedor de los equipos y maquinarias.

5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada

En el cuadro presentado a continuación se muestra la capacidad instalada de la planta, el cual será representado por el cuello de botella del proceso de producción de pellets de heno de alfalfa. Para ello se consideró la demanda del año 2018 por ser la mayor.

Tabla 5.17 Datos para el cálculo de la capacidad instalada



Operación	Cantidad Entrante QEi (t)	Procesamiento t/h	N° de máquinas (M)	Días semana
Triturar	1.518,77	0.8	1	6
Purificar	1.518,77	15	1	6
Mezclar	1.518,77	0.8	1	6
Comprimir	1.422,83	0.8	1	6
Tamizar y enfriar	1.422,83	5	1	6
Ensacar	1.435,62	24	1	6
Embolsar	1.435,62	144	1	6

Operación	Horas Reales/Turno	Turnos (T)	U	E
Triturar	8	1	0,9375	0,95
Purificar	8	1	0,9375	0,99
Mezclar	8	1	0,9375	0,97
Comprimir	8	1	0,9375	0,95
Tamizar y enfriar	8	1	0,9375	0,99
Ensacar	8	1	0,9375	0,97
Embolsar	8	1	0,9375	0,97

Elaboración propia

A continuación se muestra las capacidades máximas de procesamiento en kg/h:

Tabla 5.18 Cálculo de la capacidad instalada

Operación	Cantidad Entrante QE _i (t)	Procesamiento t/h	N° de máquinas (M)	Días/semana	Horas Reales/Turno	Turnos (T)	U	E	Capacidad de producción (CPO _i)	Factor de conversión (QS/QE _i)	Capacidad de producción de PT (CPO _i)*(QS/QE _i)	
Triturar	1.518,77	0,8	1	6	8	1	0,9375	0,95	34,20	23,63	808,19	
Purificar	1.518,77	15	1	6	8	1	0,9375	0,99	668,25	23,63	15.791,58	
Mezclar	1.518,77	0,8	1	6	8	1	0,9375	0,97	34,92	23,63	825,20	
Comprimir	1.422,83	0,8	1	6	8	1	0,9375	0,95	34,20	24,88	850,73	
Tamizar y enfriar	1.422,83	5	1	6	8	1	0,9375	0,99	222,75	24,88	5.540,91	
Ensacar	1.435,62	24	1	6	8	1	0,9375	0,97	1.047,6	25,00	26.190	
Embolsar	1.435,62	144	1	6	8	1	0,9375	0,97	6.285,6	25,00	157.140	
Producto terminado	35.890	sacos de 40 kg de pellets de alfalfa										

Elaboración propia

5.4.2 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Para realizar el cálculo del número de máquinas se utilizó la demanda más alta; es decir del último año (2018). Se considerará una jornada diaria de trabajo de 8 horas.

$$\text{Num. Máq} = \frac{\text{Prod. Total requerida (t/h)} \times (1/\text{rendimiento (t/h-máq.)})}{\text{Eficiencia} \times \text{utilización} \times 8 \text{ h/día} \times 6 \text{ días/semana} \times 52 \text{ sem/año}}$$

$$\text{Producción Total requerida (t/h)} = (\text{Demanda}) / (1 - \% \text{ defectuosos})$$

Se procederá a calcular el número de máquinas seleccionadas para cada una de las etapas del proceso de producción y con ello se podrá observar si el rendimiento de cada una de las máquinas es suficiente para cubrir el tamaño de planta elegido.

Tabla 5.19 Cálculo del número de máquinas

Máquina	Tiempo estándar (h/t)	Demanda (t/año)	Rendimiento (t/h)	Defectuosos (%)	Nº máquinas aproximadas	Número de máquinas
Triturar	0,0292398	1.518,77	0.8	0%	0,85	1
Purificar	0,0014964	1.518,77	15	5%	0,005	1
Mezclar	0,0286369	1.518,77	0.8	0%	0,79	1
Comprimir	0,0292398	1.422,83	0.8	0%	0,81	1
Tamizar y enfriar	0,0044893	1.422,83	5	0,5%	0,13	1
Ensacar	0,0009546	1.435,62	24	0%	0,03	1
Embolsar	0,0001591	1.435,62	144	0%	0.00	1

Elaboración propia

5.5 Resguardo de la calidad

En el rubro de los alimentos, es importante cumplir con las especificaciones y medidas sanitarias establecidas, esto se debe a que el producto ofrecido podría perjudicar directamente el estado de salud de los animales. Por ello, se propone la implementación de un plan HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) para asegurar la calidad del producto a lo largo del proceso productivo.

La idea es iniciar todo el proceso para implementar la ISO 22000. Esta norma ayuda a incrementar la satisfacción del cliente mediante un eficaz control de los riesgos para la seguridad alimentaria.

Figura 5.11 Etapas de aplicación del plan de HACCP



Fuente: www.digesa.minsa.gob.pe (2012)

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso del producto

Se debe establecer un sistema de resguardo de calidad de los insumos, del proceso y producto final para lograr asegurar una calidad total.

Calidad de la materia prima e insumos

Para determinar si el insumo utilizado es apropiado para el producto, se debe establecer las características y parámetros que se requiere para la producción. Por ello, se deberá implementar un riguroso control de calidad desde la recepción y almacenamiento de los insumos.

Las siguientes consideraciones a tener en cuenta son:

- Tener un manual de calidad donde se enuncie la política de calidad, objetivos y filosofía de la organización con respecto a la calidad.
- Se crearán manuales de procedimientos que contengan instrucciones claras y precisas sobre las labores operativas.
- Se llevará el registro de los insumos para controlar entradas y salidas del proceso.

Calidad del proceso

Al igual que la materia prima, en el proceso se deberá establecer los parámetros de operación para comparar los productos en proceso con las especificaciones establecidas. Por ello, se debe realizar un manual de las operaciones que cuenten con acciones frente a incidentes, lo que ayudará a tener mayor control del proceso y evitará que el producto corra el riesgo de fabricarse de manera defectuosa. Además, se tomarán muestras al azar para hacer análisis de desviaciones de parámetros.

Finalmente, los principales puntos de control de calidad son:

- Al inicio del proceso: En la recepción de la materia prima.
- En las inspecciones rutinarias de los operarios
- Antes del empaquetado

Calidad del producto

Para el producto se hará la verificación de la apariencia, peso, color, forma, tamaño, empaque. Asimismo, se buscará una adecuada técnica de almacenamiento para generar orden e higiene y se minimice el riesgo de la alteración de calidad.

5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producción

En este proyecto se implementará el HACCP, obligatorio para la industria alimentaria en el Perú, como un sistema para resguardar la calidad del proceso,

prevención y minimización de riesgos asociados con agentes biológicos, químicos y físicos.

Tabla 5.20 Tabla de riesgos o peligros

ETAPA DEL PROCESO	PELIGROS	EL PELIGRO ES SIGNIFICATIVO	JUSTIFIQUE SU DECISIÓN	QUE MEDIDAS PREVENTIVAS PUEDEN SER APLICADAS	¿ES ESTA ETAPA UN PPC?
Selección de MP	Biológico: crecimiento bacteriano	No	El producto puede contaminarse a través del medio ambiente y el suelo	Lavar y desinfectar antes de seleccionar la MP	No
Pesar	Físico: contaminación por residuos en balanza	No	Contaminación cruzada con otros insumos de la balanza	Limpieza continua de la balanza	No
Desmenuzar	Biológico: contaminación microbiológica	Sí	Contaminación con otros microorganismos	Lavado y equipos adecuados en base a la higiene para el producto	No
Fumigar	Biológico: contaminación microbiológica	Sí	Agua de calidad sanitaria adecuada	La empresa va a contar con SSOP (POES) programa estándar operacional de sanitización y (BPM) buenas prácticas de manufactura	Sí
Pelletizar	Biológico: supervivencia de microorganismos	Sí	El producto se vería afectado nuestra calidad en la empresa	Manejar y controlar los sensores de la maquinaria continuamente	Sí
Tamizar y enfriar	Biológico: supervivencia de microorganismos	Sí	Si no se tamiza y enfría el producto adecuadamente afectaría al margen de calidad del producto	Verificación permanente en el proceso de tamizado y enfriado	Sí
Ensacar	Biológico: Recontaminación de bacterias o organismos patógenos	No	Podría mezclarse con otros aditivos y microorganismos existentes	Lavado y desinfección de los equipos y cerrado hermético en caliente	No
Embolsar	Biológico: Recontaminación de bacterias o organismos patógenos	No	Maltrato del producto terminado	Capacitación de los operarios para resguardar la integridad del producto	No
Almacenamiento de MP y PT	Biológico: Aumento de microorganismos patógenos	No	Podría haber un descuido en limpieza e higiene	Existen BPM y POES, aparte se haría uso de la temperatura adecuada	No

Elaboración propia

A continuación se muestra la tabla de puntos críticos de control:

Tabla 5.21 Tabla de puntos críticos de control

PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL	PELIGROS SIGNIFICATIVOS	LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				ACCIONES CORRECTORAS	REGISTROS	VERIFICACIÓN
			¿QUÉ?	¿CÓMO?	FRECUENCIA	¿QUIÉN?			
Fumigar	Mezcla de microorganismos patógenos	Agua saludable y tratada	Mezcla de organismos	Método de laboratorio	Al inicio del proceso	Jefe de salubridad y calidad	Contar inmediatamente con el POES y el BTM	Registro N°1 Fumigar	Finar de tratado con el POES y el BTM
Pelletizar	Comprensión del producto en mal estado	El producto debe estar entre 3 a 5 cm	Parametros del producto	Metrage (regla industrial)	al final del proceso	Jefe de producción	Ajustar los parametros de los sensores a la máquina	Registro N°2 Pelletizar	Calibración de instrumentos diariamente
Tamizar y enfriar	Agua en mal estado y variación de la temperatura en el enfriado	Temperaturas entre 5° a 12°C y Ph entre 3.25 a 3.5	Parámetros físicos y químicos	Termómetro Potenciómetro Método de laboratorio	Al inicio y final del proceso	Jefe de salubridad y calidad	Monitorear continuamente	Registro N°3 Tamizar y enfriar	Verificación diaria del proceso

Elaboración propia

5.6 Impacto Ambiental

Cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso que se pueda originar en la realización del proyecto, tendrá consecuencias en el ambiente. Por ello, se debe identificar y evaluar los posibles impactos en el área de influencia del proyecto para generar medidas de prevención y mitigación en caso sea necesario. Además, se deben analizar las acciones de cada etapa del proyecto (construcción, operación, cierre) y sus posibles impactos para identificar las más susceptibles y garantizar el desarrollo sostenible de la sociedad.

Los factores ambientales a considerar son:

- Físico-químicos.
- Biológicos
- Socioeconómicos
- De interés humano

Por otro lado, en cuanto a la normatividad ambiental vigente que prohíben el desecho de sustancias dañinas que contaminen y/o degraden los ecosistemas, se encuentran:

- Ley N° 28611. Ley General del Ambiente (LGA)
- Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos
- D.S. N° 002-2008-MINAM. Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- D.S. N° 085-2003-PCM. Aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- D.S. N° 074-2001-PCM y D.S. 003-2008-MINAM. Aprueban los Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

En otro contexto, se considerará necesario obtener certificación ISO 14001, serie 14000, correspondiente a un estándar internacional de certificación de sistemas de gestión ambiental.

Las principales características de esta certificación son:

- Mejoramiento continuo
- Prevención de la contaminación
- Cumplimiento con el aspecto legal ambiental del país donde se aplica

En las siguientes figuras se muestran los modelos a considerar para crear la matriz cromática (modificada por Leopold), la cual ayudará a identificar y determinar la magnitud de los posibles impactos que podrían darse por la operación de la planta.

Figura 5.12 Rangos de calificación

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0.80	Nula
	Casi Imperceptible	1 – 7 días	En un punto del proyecto		
2	Pequeña	Semanas	Local	0.85	Baja
	Leve alteración	1 – 4 semanas	En una sección del proyecto.		
3	Mediana Moderada alteración	Meses 1 – 12 meses	Área del proyecto En el área del proyecto	0.90	Media
4	Alta	Años	Más allá del proyecto	0.95	Alta
	Se produce modificación	1 – 10 años	Dentro del área de influencia		
5	Muy Alta	Permanente	Distrital	1.00	Extrema
	Modificación sustancial	Más de 10 años	Fuera del área de influencia		

Fuente: www.eoi.es

Figura 5.13 Leyenda Matriz Leopold

* Naturaleza: positivo (+) y negativo (-)	
SIGNIFICANCIA	VALORACION
Muy poco significativo (1)	0.10 - <0.39
Poco significativo (2)	0.40 - <0.49
Moderadamente significativo (3)	0.50 - <0.59
Muy significativo (4)	0.60 - <0.69
Altamente significativo (5)	0.70 - 1.0

Fuente: www.eoi.es

Figura 5.14 Determinación del IS

$$IS = [(2m + d + e)/20] * s$$

Fuente: www.eoi.es

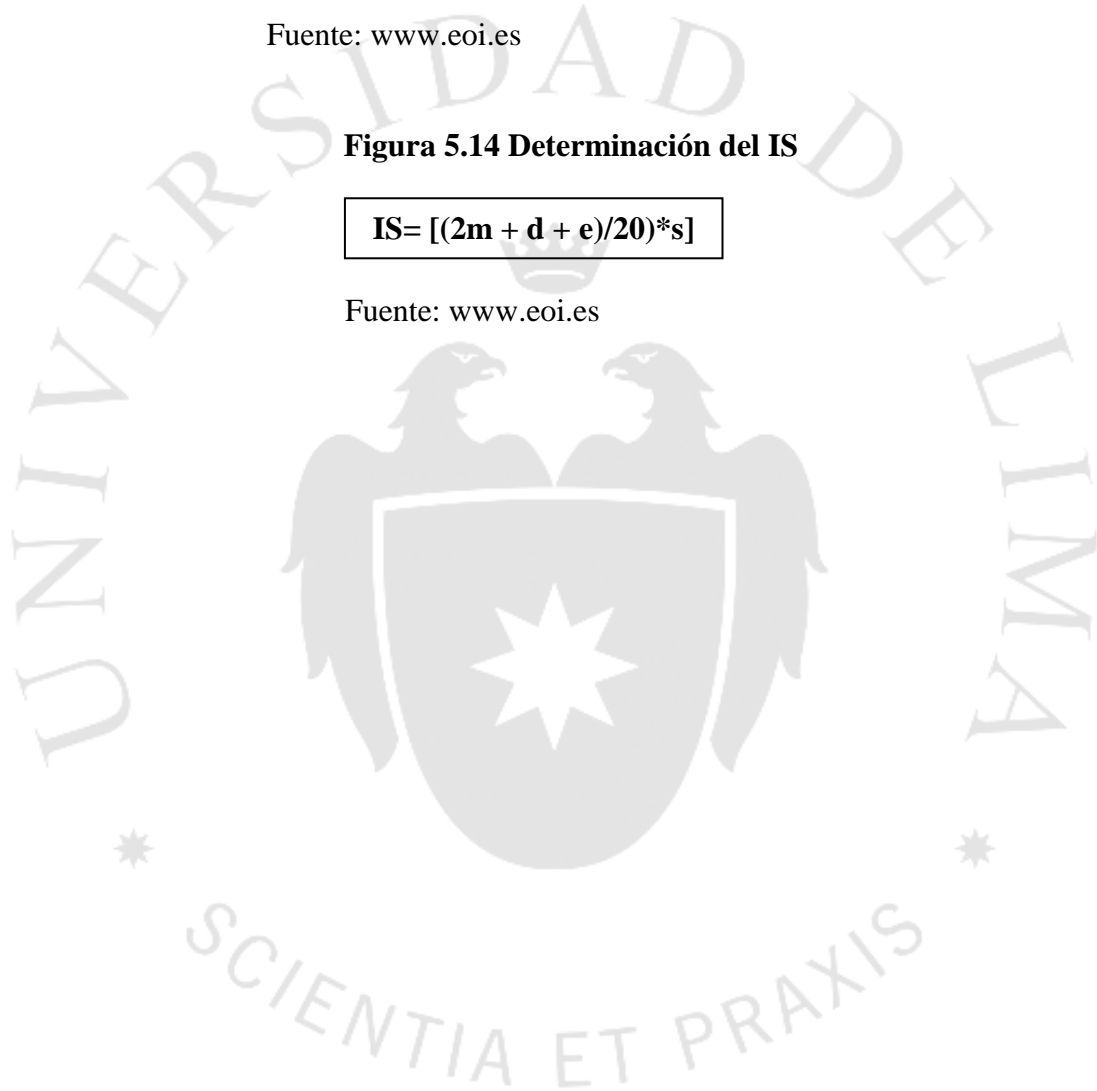


Tabla 5.22 Matriz de Leopold

FACTORES AMBIENTALES	Nº	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS																		
			a) Recepción y selección MP	b) Pesado de MP	c) Triturar	d) Purificar	e) Mezclar	f) Comprimir	Tamizar y enfriar	h) Ensacar	i) Embolsar	m	e	d	s	Total				
COMPONENTE AMBIENTAL	A	AIRE																		
	A.1	Contaminación del aire por emisiones de partículas o	0,63		0,63										A.1/a	1	1	1	0,9	0,63
	A.2	Incremento del vapor de agua													A.1/c	1	1	1	0,9	0,63
	A.3	Contaminación sonora			0,63										A.3/c	1	1	1	0,9	0,63
	AG	AGUA																		
	AG1	Contaminación de aguas superficiales													AG1/a					
	AG2	Contaminación de aguas subterráneas													AG2/a					
	S	SUELO																		
	S1	Contaminación por residuos de materiales, embalajes	0,63	0,63											S1/a	1	1	1	0,9	0,63
	S2	Contaminación por vertido de efluentes													S1/b	1	1	1	0,9	0,63
	S3	Contaminación por residuos peligrosos: trapos con grasa, aceites residuales													S3/a					
	FL	FLORA																		
	FL1	Eliminación de la cobertura vegetal													FL1/a					
	FA	FAUNA																		
	FA1	Alteración del hábitat de la fauna													FA1/a					
	P	SEGURIDAD Y SALUD																		
	P1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos			0,63										P1/g	1	1	1	0,9	0,63
	E	ECONOMIA																		
E1	Generación de empleo	0,63	0,63									0,63		E1/a	1	1	1	0,9	0,63	
E2	Dinamización de las economías locales													E1/b	1	1	1	0,9	0,63	
														E1/i	1	1	1	0,9	0,63	
SI	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA																			
SI1	Incremento de la red vial local													SI1/a						
ARQ	ARQUEOLOGÍA																			
ARQ1	Afectación de zonas arqueológicas													ARQ1						

Elaboración propia

Analizando la matriz anterior, se puede concluir que en general, el impacto que el proyecto genera en el ambiente no es de gravedad ni mucho menos genera riesgos altos que no se puedan controlar.

En cuanto al proceso de producción, sigue la tendencia de la generación de empleo; sin embargo, se genera impacto negativo en la atmósfera por la generación de polvo proveniente de la trituración del heno de alfalfa. Todos estos impactos deben ser minimizados a través del establecimiento de un adecuado manejo de residuos.

Finalmente, en cuanto a la optimización del uso de los recursos como los insumos, energía, equipos, etc.; se realizará un uso más eficiente y racional, de tal manera que contribuya con la preservación de los recursos naturales no renovables y a reducir la contaminación derivada de la acumulación de residuos.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

El principal objetivo del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (SGSST) es garantizar un ambiente de trabajo adecuado y prevenir posibles riesgos que puedan ocurrir en la planta. Por ello, se deberá elaborar manuales, reglamentos y realizar capacitaciones continuas a los empleados, además de realizar auditorías periódicas para comprobar si SGSST ha sido aplicado.

Tabla 5.23 Riesgo por Proceso

Proceso	Riesgo	Medida de seguridad
Descarga	Lesión de columna	Uso de fajas abdominales y capacitación acerca del modo de carga pesada
Selección	Corte, picadura, daño al ojo	Usar guantes y lentes
Fumigación	Intoxicación	Uso de los elementos de protección
Empaquetado	Atrapamiento de manos	Delimitar zona de seguridad
Sellado	Lesiones en extremidades superiores	Delimitar zona de seguridad

Elaboración propia

En el reglamento interno de seguridad y salud, se encontrará:

- Objetivos y alcances.
- Liderazgo, compromisos y políticas del sistema de seguridad.
- Estándares de seguridad y salud.
- Preparación y respuesta de emergencias.
- Obligaciones de empleados, supervisores y comité de sistema de seguridad.

5.8 Sistema de mantenimiento

El objetivo principal de la gestión de mantenimiento es proporcionar buenos niveles de confiabilidad y disponibilidad de los equipos, lo que ayuda a disminuir las paradas y alargar el ciclo de vida de las máquinas. Con ello, se eliminaría los posibles atrasos en los pedidos de los clientes.

En este caso, debido a que se trata de una sola línea de producción, es importante llevar un control organizado e inspección de la gestión de mantenimiento, por lo que se debe programar mantenimientos a tiempo y en coordinación con el proveedor de la máquina.

Se debe realizar un cronograma que tome en cuenta los siguientes factores:

- Medio ambiente.
- Calidad.
- * Productividad.
- Costos.
- Paralizaciones y demoras.
- Seguridad.

Estrategia de mantenimiento

Esta estrategia ayudará a alcanzar los objetivos y beneficios deseados, por lo que se hará uso de tres tipos de mantenimiento:

- **Mantenimiento preventivo:** Incrementa la disponibilidad de los equipos mediante una estrategia de inspecciones programadas según lo indicado en los manuales de las máquinas, lo que ayudará a detectar cualquier defecto o falla potencial. Asimismo, se realizará periódicamente las actividades de conservación de la maquinaria como: ajustes, lubricación, limpieza, etc.
- **Mantenimiento predictivo:** Mediante el monitoreo de las condiciones de la maquinaria con equipos sofisticados, se prevendrá ciertas fallas o defectos que pueda tener la máquina. Ésta intervención se realizará cuando exista la evidencia de una avería inminente.
- **Mantenimiento reactivo:** se realizará cuando aparezcan fallas inesperadas. Es importante tener una buena logística de materiales y repuestos que permitan solucionar el problema lo más rápido posible. Por ello, habrán manuales de reparación para resolver fallas complejas y se contará con un pequeño almacén de repuestos.

A continuación se adjunta un cuadro con la planificación del mantenimiento por máquina.

Tabla 5.24 Programa de mantenimiento

Máquina o Equipo	Limpieza Superficial	Limpieza Completa	Mant. Planificado	Mant. No Planificado
Balanza	Diaria		C	MR
Trituradora	Diaria	Mensual	PV, C	MR,PR
Ciclón	Diaria	Mensual	PV, C	MR
Fajas transportadoras	Diaria		C	MR
Máquina pellets	Diaria	Mensual	PV, C	MR,PR
Tamizado	Diaria		C	MR
Ensacadora	Diaria	Mensual	C	MR
Selladora	Diaria	Mensual	C	MR

Elaboración propia

Tabla 5.25 Leyenda de mantenimiento

Leyenda
Pv = Preventivo
C = Correctivo
MR = Reactivo
PR = Piezas de Repuesto

Elaboración propia

5.9 Programa de producción

5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

El proyecto tendrá una vida útil preliminar de 5 años y una vez que se cumpla con este período se analizará la viabilidad económica, la probabilidad de continuar con la producción o la posibilidad de liquidación de la empresa.

Por ejemplo, existe la posibilidad de introducir el proyecto hacia otros mercados. Por ello, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El proyecto se consolidará en el tiempo si logra recuperar la inversión inicial efectuada en el primer periodo.
- Conocer los indicadores como VAN y TIR, los cuales permitirán saber si se cumplieron con los objetivos.
- En el periodo de operación, se tratará de disminuir los costos sin atentar contra la calidad del producto final.

5.9.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto

El programa de producción para la vida útil va a ser de 5 años tal como se muestra a continuación:

Tabla 5.26 Programa de producción

Año	Heno de alfalfa (kg)	Sacos
2014	1.316.224	32.906
2015	1.345.344	33.634
2016	1.375.920	34.398
2017	1.406.496	35.162
2018	1.435.616	35.890

Elaboración propia

A continuación se presentará el cuadro de porcentajes de utilización de la capacidad instalada. Los cálculos se realizaron a partir de los aproximados de demanda en el capítulo II y la capacidad de procesamiento de la maquinaria del Capítulo V, ésta capacidad instalada fue respecto a la operación de cuello de botella.

Tabla 5.27 Porcentaje de Utilización de la capacidad instalada

Año	Heno de alfalfa (kg)	Capacidad instalada (kg)	Utilización (%)
2014	1.316.224	34.200	38,49
2015	1.345.344	34.200	39,34
2016	1.375.920	34.200	40,23
2017	1.406.496	34.200	41,13
2018	1.435.616	34.200	41,98

Elaboración propia

El porcentaje de utilización en el primer año es de 38,49%, y luego va en aumento hasta llegar al 41,98% al quinto año, de este modo se tendría capacidad instalada para seguir creciendo años posteriores.

5.10 Requerimiento de insumos, personal y servicios

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

El requerimiento de insumos, materia prima y otros materiales varía según la demanda que se presente en cada año.

A continuación se presenta una tabla con el requerimiento de los insumos desde el año 2014 hasta el 2018.

Tabla 5.28 Requerimiento de insumo para la producción del producto

Año	Heno de alfalfa (kg)	Sacos
2014	1.316.224	32.906
2015	1.345.344	33.634
2016	1.375.920	34.398
2017	1.406.496	35.162
2018	1.435.616	35.890

Elaboración propia

5.10.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

- Telefonía e internet: Se necesitará disponer de servicios de telefonía fija e internet para el funcionamiento de la empresa, especialmente para el área administrativa. Para seleccionar a la empresa proveedora de este servicio se buscará cotizaciones en las diferentes compañías disponibles en Lima (Movistar, Claro, etc.), eligiendo la que resulte más conveniente.
- Agua potable: Este servicio de agua potable será sumamente necesario para el funcionamiento de la planta y de las oficinas. La empresa proveedora de agua potable será Sedapal debido a que es la empresa encargada de proveer este servicio en Lima.
- Energía eléctrica: La mayoría de los equipos y máquinas que se usarán en las instalaciones requieren de energía eléctrica para funcionar. En el área administrativa, los equipos que utilizan energía eléctrica son computadoras, impresoras, hervidor de agua y aire acondicionado principalmente. La empresa que provee este servicio en Lima es Luz del Sur.

5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Para la elaboración del producto se necesita de mano de obra directa e indirecta con habilidades específicas para desempeñarse en el puesto de trabajo requerido. A continuación, se detalla la mano de obra necesaria para la elaboración de este producto.

Tabla 5.29 Mano de obra directa

Sectores	Calificado	Especializado	N° operarios
Recepción, selección, pesado de MP Operación y Embolsado de Máquina Transporte de PT mediante	X		2
Pruebas de calidad		X	1

* La recepción se realizarán 1 vez a la semana (Sábados).

* Operarios intercambiarán roles (media jornada) de Triturado a Ensacado y viceversa.

Elaboración propia

Tabla 5.30 Mano de obra indirecta

Empleado	Tipo de estudios	N° de personas
		necesarias
Jefe de ventas y marketing	Universitario	1
Vendedores	Universitario	2
Personal de almacén MP y PT	Técnico	1
Jefe de Planta	Universitario	1
Jefe de logística y compras	Universitario	1
Encargado de finanzas y contabilidad	Universitario	1
Recepción y secretaria	Técnico	1

Elaboración propia

Tabla Cuadro 5.31 Mano de obra total

Mano de obra total	Cantidad
Mano de obra directa	
Operarios calificados	3
Mano de obra indirecta	
Empleados con estudios universitarios	6
Empleados con estudios técnicos	2
Mano de obra total	11

Elaboración propia

5.10.4 Servicio de terceros

La empresa requerirá mano de obra de obra y servicios de terceros detallados a continuación:

Tabla 5.32 Servicio de terceros

Área	Estudios	N° personas necesarias	Funciones
Vigilancia	Técnicos	2	Cuidar y mantener el orden de la empresa.
Legal	Universitarios	1	Responsable de todas las gestiones legales que conlleva la operación de la empresa
Limpieza	Técnicos	2	Se encarga que se apliquen todas las medidas de higiene y sanidad.

Elaboración propia

5.11 Características físicas del proyecto

5.11.1 Factor edificio

Se realizarán estudios de seguridad, impacto vial e impacto ambiental al momento de la elaboración del plano del terreno y construcción.

El terreno donde la empresa desarrollará sus operaciones deberá estar cimentado para evitar riesgos que puedan provocar fisuras y deterioro acelerado de las instalaciones de la empresa.

Las columnas que sostendrán la edificación deberán ser de concreto armado; ya que, tiene la capacidad de soportar esfuerzos de compresión. Asimismo, las vigas podrán ser de este mismo material o de acero.

La estructura de los muros será de material noble: ladrillos, cemento, fierros, etc. lo que garantizará la seguridad de los trabajadores, resistencia a terremotos y temblores. Además, las paredes exteriores de la construcción tendrán 10 metros de altura para brindar seguridad al personal.

El suelo de la oficina administrativas serán de alfombra y en el caso de la planta, el suelo será de cemento pulido. Los pasillos que comunican a las diferentes áreas de producción, almacenaje y transporte tendrán un mínimo de 4 metros de ancho para así facilitar el acarreo de materiales.

En la zona productiva y en los almacenes se hará uso de techos Ethernit ya que estos presentan mejor performance que la calamina de metal que se oxida y deteriora más fácilmente.

Las instalaciones sanitarias funcionarán mediante un sistema de bombeo de agua potable, el cual incluye un tanque cisterna y otro elevado.

Finalmente, los detalles de la construcción como estructuras, acabados e instalaciones se desarrollaran en función de las necesidades y requerimientos de cada área.

La construcción de las instalaciones comprenderá:

- Planta de producción.
- Oficinas administrativas.
- Almacén de materia prima y productos terminados.
- Zona de recepción y despacho
- Comedor

5.11.2 Factor servicio

La construcción de la planta será de un solo piso, por una cuestión de flexibilidad para realizar cambios cuando se requiera.

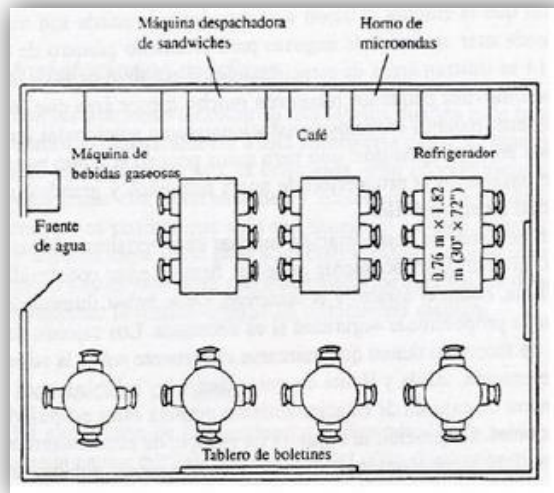
- Almacenes: se contará con 3 tipos de almacenes.
 - Almacén de materia prima e insumos
 - Almacén de repuestos
 - Almacén de productos terminados
- Servicios higiénicos: Se dispondrá de 3 baños; 2 para la zona administrativa y para la de producción. Cabe destacar que en el área de producción, estos contarán con vestuarios para limpieza personal del trabajador.
- Comedor: por cada empleado corresponde 1.56 m. Considerando que se establecerán un turno de almuerzo de 12:00 a 13:00 p.m., se realizó el cálculo correspondiente tomando como referencia el mayor número de trabajadores en el turno.

Tabla 5.33 Área del comedor

N° Personas	Área (m2)
20	31,2

Elaboración propia

Figura 5.15 Distribución del comedor

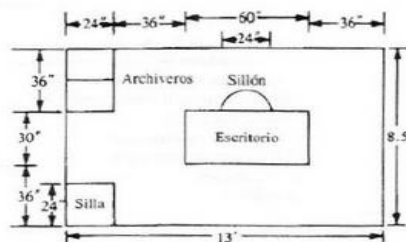


Fuente: Sule. , R, 2011

- Oficinas administrativas: Se contará con dos áreas para la instalación de oficinas. Una de ellas específicamente para el Gerente General y su secretaria, y la otra será un área común para el resto de jefes y sus empleados. Además, se contará con una sala de reuniones, la cual tendrá todas las conexiones eléctricas necesarias.

Figura 5.16 Especificaciones para la instalación de oficinas

- Mando medio (ingeniero, programador): de 7.5 a 14 m² (80 a 150 pies cuadrados)
- Oficinista: de 4.5 a 9 m² (50 a 100 pies cuadrados)
- Estación de trabajo mínima: 4.5 m² (50 pies cuadrados)



Información y gráfico extraído del libro "Instalaciones de Manufactura". Autor: D.R.Sule. Segunda Edición . México. 2001

Fuente: Sule, R, 2011

- Patio de maniobras y estacionamiento: se tendrá 5 estacionamientos dentro de la planta. Estos serán usados solo por el personal de la empresa y los estacionamientos exteriores serán para las visitas, clientes u otros trabajadores. Asimismo, se asignará una zona de carga y descarga donde podrá caber un camión y realizar las maniobras.

En resumen, se establecerán las siguientes áreas en la empresa:

- Zona de almacén de materia prima
- Zona de almacén de producto terminado
- Zona de descarga, pesado y selección
- Zona de fumigación (incluye zona de duchas y camerinos)
- Zona de producción
- Zona de control de calidad
- Zona de repuestos
- Oficinas
- Comedor
- Servicios higiénicos

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Determinación de las zonas físicas requeridas

Para obtener adecuada disposición de planta que garantice que las operaciones de la misma sean seguras, económicas y satisfactorias, se deben considerar ciertos criterios como:

- **Mínima distancia recorrida:** Para minimizar el transporte y distancias cortas entre operaciones continuas.
- **Circulación de materiales:** Para que siga la secuencia de producción.
- **Tener en cuenta el espacio cúbico,** aprovechar el volumen y construir varios niveles si es que fuese necesario.
- **Satisfacción y seguridad:** Ambiente de trabajo agradable.
- **Flexibilidad al cambio:** En caso se presente eventual redistribución.

Algunas de las principales ventajas de una buena disposición de planta son:

- Reducción del costo de fabricación.
- Aumento de la productividad.
- Uso eficiente de la maquinaria.
- Mejora en las condiciones de trabajo.

5.12.2 Cálculo de áreas para cada zona

- Almacenes:

Se han determinado tres tipos de almacenes: almacén de MP, almacén de PT, almacén de repuestos.

Para determinar el área de estos, se ha calculado la cantidad de producto necesario por almacenar cada mes. Se ha considerado un esquema de estanterías en parihuelas, donde cada parihuela mide 1,5 metros de largo y 1,2 metro de ancho para los insumos y 1,7 metros de largo y 1,5 metros de ancho para producto terminado.

En el almacén de materia prima e insumos, el heno de alfalfa se encuentra a temperatura ambiente en fardos de 25 kg, los cuales se colocarán sobre las parihuelas. En el caso del almacén de productos terminados, estos se encontrarán en sacos de 40 kg listos para su distribución.

A continuación, el cálculo de área requerida para los almacenes tomando como referencia las cantidades a almacenar según el año 2018.

Tabla 5.34 Cálculo del número de parihuelas para los henos de alfalfa

Año	Heno de alfalfa (kg)	Heno de alfalfa (kg/mes)	Heno de alfalfa (kg/sem)
2014	1.316.224	11.778	28.930
2015	1.345.344	118.278	29.570
2016	1.375.920	120.966	30.242
2017	1.406.496	123.654	30.914
2018	1.435.616	126.215	31.554

Elaboración propia

El peso del fardo de heno de alfalfa en promedio es 20 kg, los cuales se van a apilar en grupos de 8 unidades en cada base. De ello, resulta que se apilarán en 10 niveles, tal como se muestra a continuación.

Tabla 5.35 Cálculo del m2 ocupado por las parihuelas

Dimensiones del fardo de heno de alfalfa		m2	Dimensiones de la parihuela		m2 totales
Largo	Ancho		Largo	Ancho	
0,5	0,3	0,15	1,5	1,2	1,8

Elaboración propia

Tabla 5.36 Cálculo del número de parihuelas totales

Capacidad de fardo promedio (kg)	Capacidad de parihuela (kg)	Demanda semanal 2018 (kg)	N° parihuelas
20	1.600	31.554	20

Elaboración propia

Tabla 5.37 Cálculo del área del almacén de materia prima

N° Parihuelas	Dimensiones de la parihuela		m2	Almacén MP (m2)	m2 espacio libre (5.5%)	Almacén MP (m2)
	Largo	Ancho				
20	1,5	1,2	1,8	35,50	2,0	37

Elaboración propia

- **Almacén de producto terminado**

Tabla 5.38 Cálculo del número de parihuelas para sacos de 40 kg

Año	Demanda (kg)	Demanda (sacos)	Demanda (sacos/mes)	Demanda (sacos/semana)
2014	1.316.224	32.906	2.743	686
2015	1.345.344	33.634	2.803	701
2016	1.375.920	34.398	2.867	717
2017	1.406.496	35.163	2.931	733
2018	1.435.616	35.891	2.991	748
2019	1.466.192	36.655	3.055	764
2020	1.496.768	37.420	3.119	780

Elaboración propia

Cada parihuela tendrá 6 sacos de 40 kilogramos en la base, los cuales se apilarán en 3 niveles.

Tabla 5.39 Cálculo del número de parihuelas para productos terminados

Capacidad (Sacos/parihuela)	Demanda (Sacos/ semana)	N° parihuelas PT
30	748	25

Elaboración propia

Cabe recalcar, que se apilarán 6 unidades de producto terminado por nivel.

Tabla 5.40 Cálculo del área del almacén de productos terminados

N° Parihuelas	Dimensiones de la parihuela		m2	Almacén MP (m2)	m2 espacio libre (5.5%)	Almacén MP (m2)
	Largo	Ancho				
20	1,7	1,5	2,6	51,63	2,8	54

Elaboración propia

En el caso del almacén de repuestos, no se tiene la cantidad exacta de repuestos que se almacenarán pero se calcula que en un comienzo serán pocos los repuestos; por ello se asume un área de **15 m²**. Estos serán colocados en estantes.

Con estos elementos se procede a realizar el análisis de las relaciones entre actividades. Este análisis permitirá desarrollar la propuesta de distribución tomando en cuenta la importancia relativa de la cercanía entre distintas áreas.

- **Servicios Higiénicos:** Según lineamientos generales es necesario 2 baños por sexo. De esta manera se estableció dos baños de hombres y dos de mujeres, uno para la zona administrativa y otro para los operarios respectivamente

Tabla 5.41 Número Mínimo de Retretes

Empleados	Lavatorios	Duchas	Urinarios	Bebederos	WC
1 a 9	2	1	1	1	1
10 a 24	4	2	1	1	2
25 a 49	5	3	2	1	3
50 a 100	10	6	4	2	5
Más de 100	1 adicional por cada 30 personas				

Fuente: www.mintra.gob.pe (2012)

- **Comedor:** como ya se mencionó anteriormente, serán dos turnos de almuerzo (a las 12:00 a.m. y 1:00 p.m.). El comedor tendrá un área de 31.2 m.
- **Oficinas:** según la normativa estándar para asignación de áreas a los ejecutivos de la empresa se tiene lo siguiente:

Tabla 5.42 Tamaño en M2 de cada área de la planta

Actividad / Área	Rango m2
Gerente general - Socios	8 a 10
Jefe de ventas y marketing	5 a 9
Vendedores	5 a 8
Jefe de logística y compras	5 a 9
Personal de almacén MP y PT	6 a 8
Jefe de Planta	5 a 9
Jefe de finanzas y contabilidad	5 a 9
Recepción y secretaría	8 a 10
Seguridad	3 a 6

Elaboración propia

Método de Guerchet

En esta etapa se aplicó el método de Guerchet con el objetivo de determinar el área mínima necesaria para el área de producción. El resultado de este cuadro, junto con otros criterios establecidos en el factor servicio, permiten realizar el plano de la planta mostrado en la figura 5.22.

A continuación se menciona las áreas con que contara la planta:

- Área de producción
- Área de fumigación
- Zona de descarga, pesado y selección
- Almacén de productos terminados
- Comedor
- Oficinas administrativas
- Oficina general
- SSHH y vestuarios
- Almacén de repuestos
- Almacén de materia prima
- Almacén de productos terminados

También habrá una área de seguridad de aproximadamente 1,5 metros en la zona de carga y descarga de nuestros productos.

El estacionamiento para vehículos del personal administrativo y un comedor para todos nuestros operarios.

Para poder encontrar el espacio total necesario de la planta se tienen que analizar los requerimientos del área de producción y a la vez de las áreas ajenas a la actividad productiva. Por ello, se realizaron los siguientes pasos para obtener una óptima y acertada distribución de planta:

- Tabla con el cálculo de áreas, utilizando el Método Guerchet.
- Tabla Relacional de actividades entre las áreas necesarias para el proyecto.
- Diagrama Relacional de Actividades.
- Finalmente, la Disposición de Planta que se propone.

Se desarrolló el Método de Guerchet para el cálculo de las superficies y espacios físicos, utilizando las siguientes fórmulas:

$$St = n(Ss + Sg + Se)$$

Dónde: St = Superficie Total

Ss = Superficie estática

Sg = Superficie gravitacional

Se = Superficie evolutiva

n = N° de elementos móviles o estáticos

Además:

$$Ss = \text{largo} \times \text{ancho} \quad Sg = Ss \times N \quad Se = (Ss + Sg) \times k$$

Dónde, N = N° de lados por donde se utiliza el elemento

k = Coeficiente de evolución

En los siguientes cuadros se presentan los cálculos y resultados obtenidos por el método de Guerchet, el cual nos permite obtener el área mínima de producción de la planta.

Tabla 5.43 Listas de elementos y sus características

Máquina	L (m)	A (m)	h (m)	N	n
Elementos estáticos					
	Diámetro				
Balanza de plataforma	3	0,5	0,15	3	1
Molino	1,5	0,8	1,07	3	1
Ciclón	1,2	2	4,5	1	1
Tanque Mezcla	1,5	2,5	2,85	3	1
Máquina de pellets	1,9	0,85	1,75	3	1
Transportadora de tornillo	6	0,25	4,5	1	1
Faja transportadora	6	0,44	4,5	1	1
Tamizadora	2,5	0,5	1,5	1	1
Tanque almacenamiento	1,5	2,5	2,85	3	1
Ensacadora	1,2	0,45	0,79	1	1
Selladora	1,7	0,015	2,5	1	1
Elementos móviles					
Montacargas	2,40	1,1	2,09		1
Operadores			1,65		6

Elaboración propia

Tabla 5.44 Evaluación de las superficies parciales

Máquina	$S_s = L \times A$	$S_g = S_s \times N$	SS_{xn}	$SS \times n \times h$	$S_e = K \times (S_s + S_g)$	$S_t = S_s + S_g + S_e$
Elementos estáticos						
Balanza de plataforma	1,5	4,5	1,5	0,225	1,95	7,95
Molino	1,2	3,6	1,2	1,284	1,56	6,36
Ciclón	2,4	2,4	2,4	10,8	1,56	6,36
Tanque Mezcla	3,75	11,25	3,75	10,6875	4,88	19,88
Máquina de pellets	1,615	1,615	1,615	2,82625	1,05	4,28
Transportadora de tornillo	1,5	1,5	1,5	6,75	0,98	3,98
Faja transportadora	2,64	2,64	2,64	11,88	1,72	7,00
Tamizadora	1,25	1,25	1,25	1,875	0,81	3,31
Tanque almacenamiento	3,75	11,25	3,75	10,6875	4,88	19,88
Ensacadora	0,54	0,54	0,54	0,4266	0,35	1,43
Selladora	0,0255	0,0255	0,026	0,06375	0,02	0,07
Elementos móviles						
Montacargas	2,64		2,64	5,5176		
Operadores	0,5		3	4,95		
Total área requerida	23,31	40,57	25,81	67,97	19,77	80,5

Elaboración propia

Tabla 5.45 Cálculo de K, Hem y Hee

K =	0,33
Hem =	1,86
Hee =	2,85

Fuente: Elaboración propia

El k, es el coeficiente de evolución que presenta una medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y estáticos. Éste coeficiente puede variar desde 0,05 a 3, dependiendo de la razón de la empresa.

Tabla 5.46 Valores de K

Razón de la empresa	Coficiente K
Gran industria alimenticia	0,05 - 0,15
Trabajo en cadena, transporte mecánico	0,10 - 0,25
Textil - Hilado	0,05 - 0,25
Textil - Tejido	0,05 - 0,25
Relojería, Joyería	0,75 - 1,00
Industria mecánica pequeña	1,50 - 2,00
Industria mecánica	2,00 - 3,00

Fuente: www.ingenieriaindustrialonline.com

5.12.3 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Al ser una planta que almacenará heno de alfalfa, se deberá ubicar los insumos en un ambiente amplio, al aire libre y elevado algunos centímetros del suelo; ya que, podría provocar incendio.

Por otro lado, se debe en lograr óptima higiene en todas las instalaciones, pues es una planta de producción de alimentos. Por lo tanto, en la planta se encontrarán zonas de aseo personal, en las cuales sólo podrán ingresar personas con el respectivo uniforme (batas, cubridores de cabello, mascarilla y guantes).

Figura 5.17 Equipos de protección personal



Fuente: www.higieneindustrialud.blogspot.com

Todas las instalaciones de la planta y oficinas contarán con extinguidores estratégicamente posicionados. A la vez también, se capacitarán a los trabajadores para que conozcan los lugares seguros en caso de incendios.

Existen cuatro clases de fuegos:

- Clase A: Cuya materia combustible son sólidos comunes (cartón, caucho, madera, plásticos, etc.)
- Clase B: Cuya materia combustible son líquidos combustibles, inflamables o gases inflamables (GLP, petróleos, aceites, pinturas, etc.)
- Clase C: Se producen en presencia de redes de energía eléctrica o equipos eléctricos.
- Clase D: Fuegos que ocurren en metales combustibles (litio, sodio, magnesio, potasio, etc.)

En la planta, los extintores que se utilizarán son los de tipo ABC, capaces de extinguir fuegos clase A, B y C; debido a que, son más económicos y de igual efectividad.

Para poder prevenir un incendio efectivamente, todos los trabajadores de la empresa deberán tener en cuenta tres consideraciones:

- Todo material empleado debe ser usado según su función y respetando sus especificaciones de diseño.
- Todo material deteriorado debe ser reemplazado por otro igual o de similares características.
- Todo material fácilmente combustible que no sea necesario deberá ser retirado y almacenado en un lugar con condiciones apropiadas.

De igual forma todas las áreas de la empresa contarán con señalización contra el peligro, zonas peatonales, indicación de salidas y hasta delimitación permitida de acercamiento a la máquina procesadora.

Es necesario que la planta cuente con mapas de riesgo, manuales de seguridad, mantenimiento preventivo y procedimientos en cada estación de trabajo.

Figura 5.18 Rotulación de materiales peligrosos



Fuente: www.higieneindustrialud.blogspot.com

5.12.4 Disposición general

Para comenzar a desarrollar la Tabla Relacional de Actividades, se debe establecer las áreas de producción, gestión y servicios, las cuales se enumeraran a continuación:

1. Recepción
2. Almacén de Materia Prima
3. Almacén de Producto Terminado

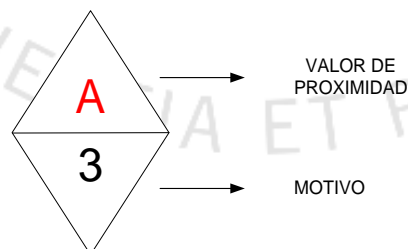
4. Zona de Producción
5. Patio de Maniobra de MP y PT
6. Área administrativa y oficinas
7. Área de fumigación
8. Laboratorio de control de calidad
9. Servicios higiénicos del área administrativa
10. Servicios higiénicos y vestuarios de los operarios
11. Almacén de repuestos
12. Seguridad
13. Comedor
14. Enfermería
15. Estacionamiento

Tabla Relacional de espacios y Diagrama relacional de actividades

La Tabla Relacional permite integrar los servicios anexos a los servicios productivos y operacionales; además de prever la disposición de los servicios y oficinas. En esta tabla, cada casilla representa la intersección de dos actividades y a su vez cada casilla está dividida horizontalmente en dos; la parte superior representa el valor de aproximación y la inferior indica las razones que indujeron a elegir ese valor.

Representación de un rombo de la Tabla Relacional

Figura 5.19 Rombo de la Tabla Relacional



Fuente: Disposición de Planta – Díaz, Bertha / Noriega, María Teresa / Jarufe, Benjamín

Para seguir el procedimiento de construcción, se debe realizar un cuadro de código de las proximidades que se muestra a continuación:

Escala de valores de proximidad

Tabla 5.46 Escala de valores de proximidad

Código	Valor de proximidad	Color	Número de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	No se grafica	
X	No recomendable	Plomo	1 Zig-zag

Fuente: Disposición de Planta – Díaz, Bertha / Noriega, María Teresa / Jarufe, Benjamín

Sobre la base de esta escala de valores, se procederá a analizar las relaciones entre los espacios a considerar para la disposición, tomando en cuenta una lista de motivos para clasificar la conveniencia de las relaciones, dando como resultado la tabla relacional.

Lista de motivos o razones

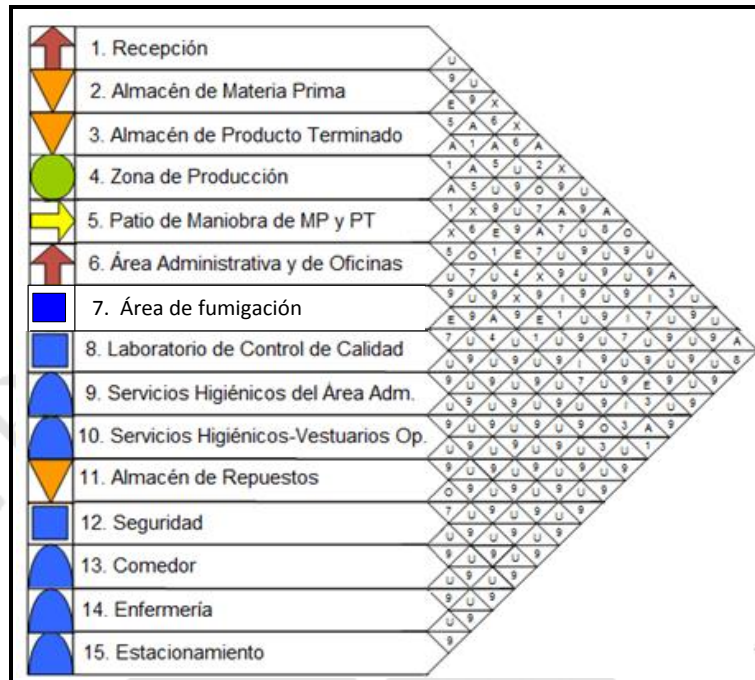
Tabla 5.47 Lista de motivos

1	Por secuencia de operaciones y flujo de materiales
2	Trámites administrativos
3	Posibles contingencias
4	Comunicación
5	Recepción y despacho
6	Excesivo ruido
7	Necesidad de control
8	Atención a clientes
9	Por no ser necesario

Elaboración propia

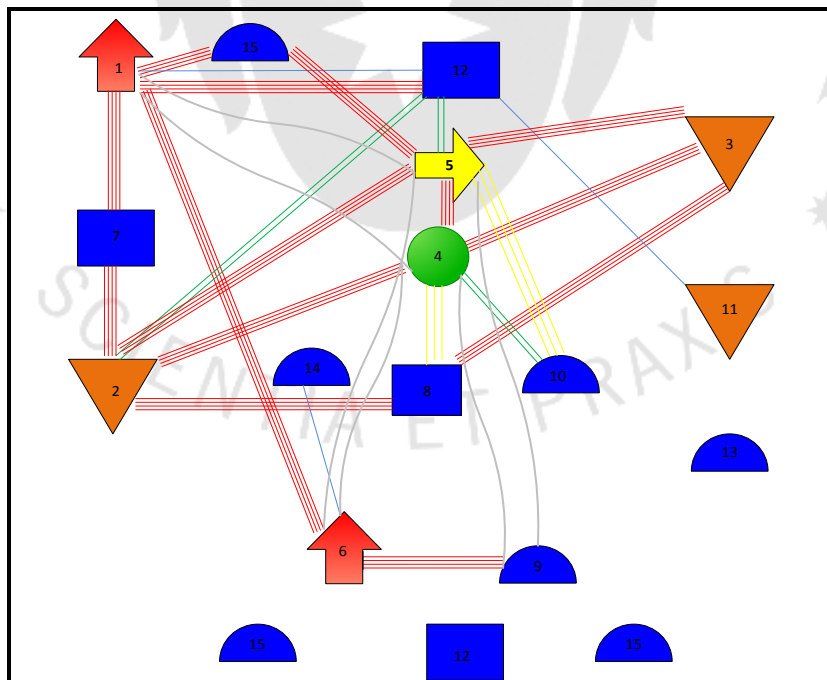
Tabla Relacional de Espacios

Figura 5.20 Tabla relacional de espacios



Elaboración propia

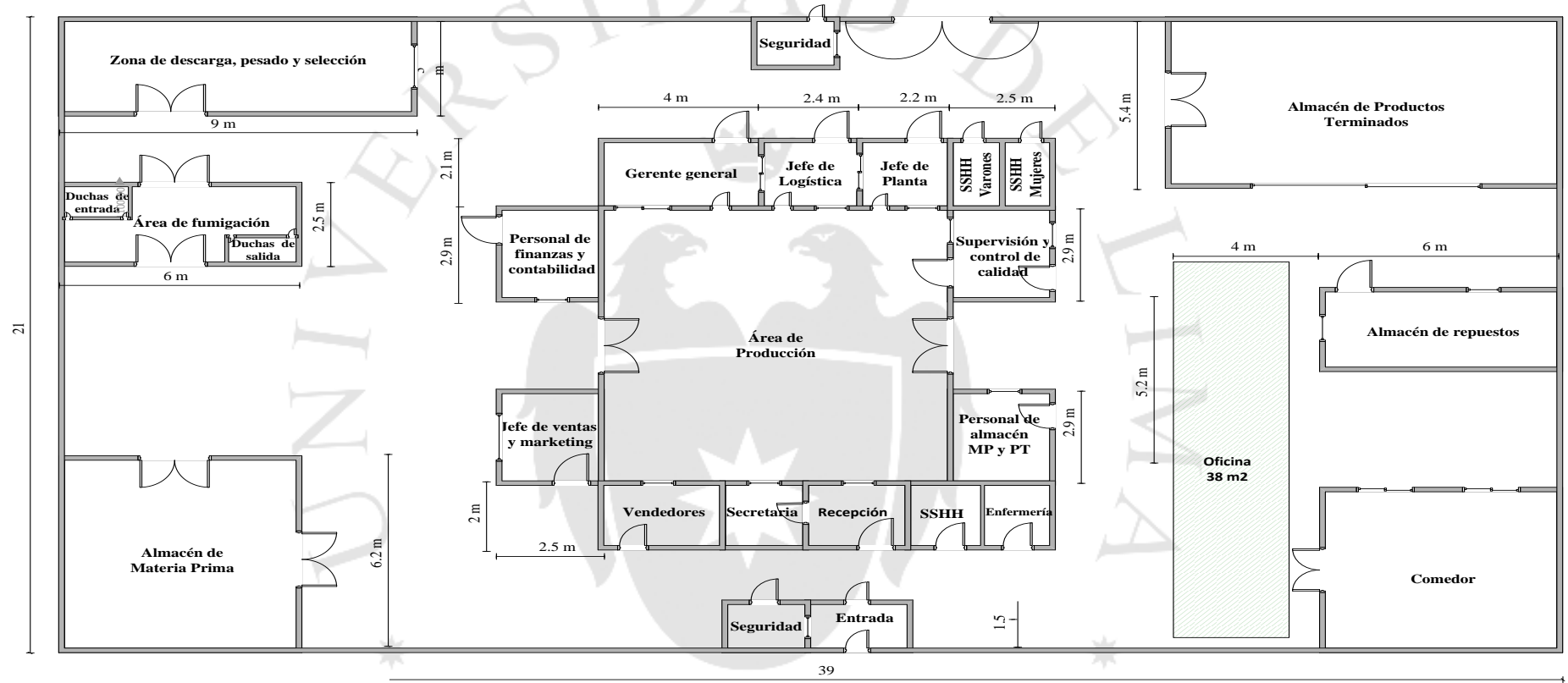
Figura 5.21 Diagrama relacional de actividades



Elaboración propia

5.12.5 Disposición de detalle

Figura 5.22 Plano General de la Planta (referencial)



Elaboración propia


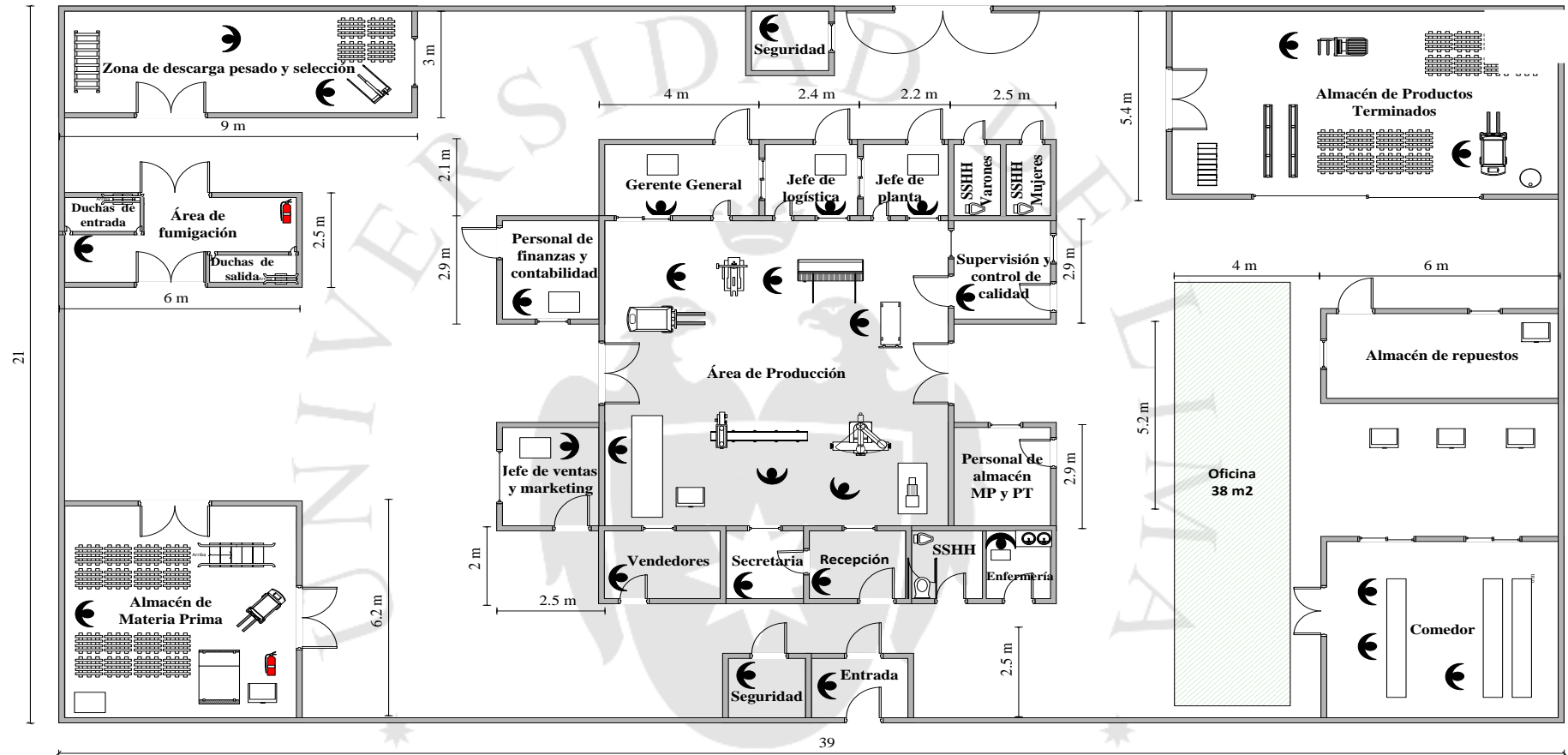

	Universidad de Lima Escuela universitaria de Ingeniería Industrial Facultad de Ingeniería Industrial		Plano de distribución de Planta de producción de pellets de heno de alfalfa	
	Escala 1:50	Fecha: 26 de Septiembre del 2015	Área: Largo 39 metros	Ancho : 21 metros

Figura 5.23 Plano de distribución de la planta de producción de pellets de heno de alfalfa



Elaboración propia

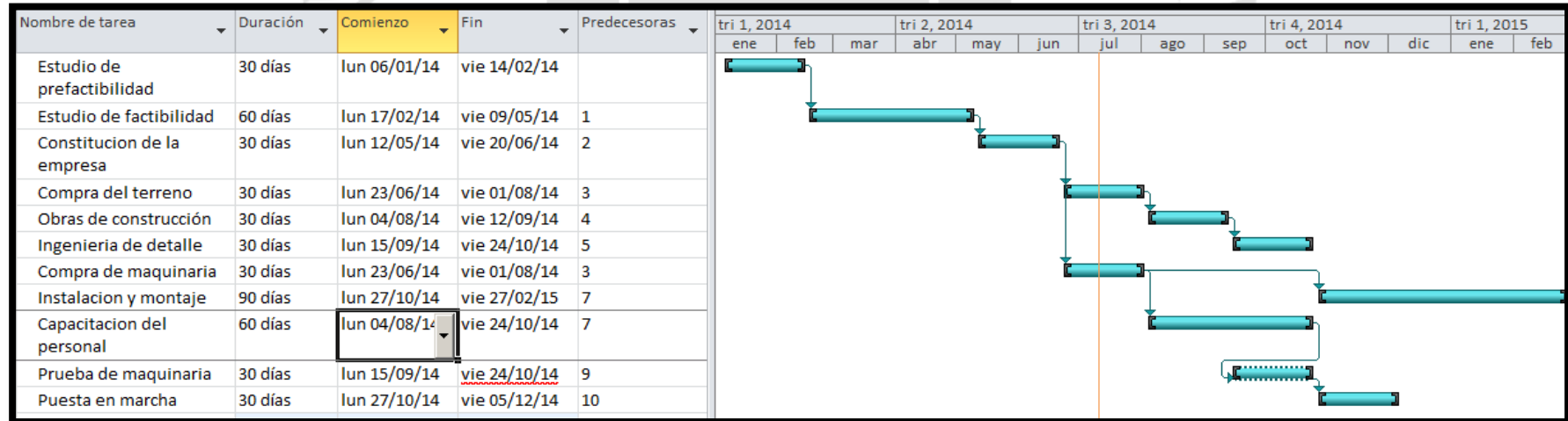
	Universidad de Lima Escuela universitaria de Ingeniería Industrial Facultad de Ingeniería Industrial		Plano de distribución de Planta de producción de pellets de heno de alfalfa	
	Escala 1:50	Fecha: 26 de Septiembre del 2015	Área: Largo 39 metros Ancho : 21 metros	Área total: 819 m2

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Se desarrolla el cronograma de actividades del proyecto, en el cual se podrá planificar y ordenar las actividades de manera óptima. Se utilizará la técnica de Gantt, donde:

- Las abscisas representan los periodos de tiempo total que durará el proyecto desde el periodo de inicio
- Las ordenadas representan las actividades involucradas para llevar a cabo dicho proyecto.
- Las actividades están representadas por barras o líneas horizontales de longitud proporcional a su tiempo de duración, fijándose de ese modo su inicio y su término.

Figura 5.24 Diagrama de Gantt para el cronograma de actividades



Elaboración propia

CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

6.1 Organización Empresarial

El tipo de organización que se formará será de Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C) por los siguientes beneficios que ofrecen su constitución:

- Los accionistas no tienen responsabilidad personal por las deudas o daños de terceros.
- Los acreedores de una SAC tienen derecho sobre los bienes de la sociedad anónima, mas no sobre los bienes de los accionistas.
- La propiedad de una SAC está representada en acciones que son transferibles.
- Los accionistas pueden elegir una junta directiva y gerencia que se encarga de administrar todos los negocios de la compañía.

Por otro lado, las desventajas de su formación son:

- Se paga altos impuestos.
- Existen mayores regulaciones.
- Las SAC tienen la posibilidad de no contar con un directorio que es un órgano de la sociedad, el mismo que es facultativo; en este caso, las atribuciones de representación legal y de gestión de la sociedad recaerán en el gerente general.

La organización se clasificará según los criterios de formalidad, grado de centralización y según los fines. De esta manera, será una organización formal, donde existen sistemas y estructuras oficiales para la comunicación y toma de decisiones.

Por otro lado, será una organización centralizada, donde la toma de decisiones estará concentrada en el nivel superior.

Finalmente, la organización pertenecerá al tipo de empresas que posea fines de lucro; ya que, su objetivo es generar ganancias o utilidades.

Misión:

Generamos, procesamos y comercializamos alimentos naturales, elaborados a partir de heno de alfalfa de alta calidad para satisfacer la demanda de alimentación de animales pecuarios, en especial de los equinos, cumpliendo con estándares de excelencia y comprometidos con los clientes, la sociedad y colaboradores internos.

Visión:

Ser la mejor empresa peruana mediante la producción de alimentos naturales con valor añadido y de excelente calidad en la industria alimentaria para animales pecuarios.

6.2 Requerimiento de personal directivo, administrativo y de servicios

La organización estará conformada por personas encargadas de la toma de decisiones a nivel estratégico, como los gerentes generales y jefes de área. Por otro lado la fuerza de ventas estará conformada por vendedores, quienes se encargarán de impulsar, promocionar y vender los productos. Asimismo, para la parte productiva y almacenaje se contará con personal de almacén para los almacenes.

La parte administrativa estará a cargo de trabajadores de finanzas y contabilidad, además de incluir al personal de recepción y secretaria de la organización, quienes llevarán el control de los procesos administrativos, documentarios y contables de la organización.

Finalmente, los trabajadores de servicios estarán a cargo del personal de seguridad y de limpieza, los cuales serán tercerizados para un mejor desempeño del personal.

Tabla 6.1 Requerimiento de personal

Personal
Socios
Gerente general
Jefe de administración y finanzas
Jefe de producción y logística
Jefe de marketing y finanzas
Operario producción
Operario calidad
Operario almacenes
Vendedores
Secretaria
Seguridad

Elaboración propia



Tabla 6.2 Funciones del personal directivo, administrativo y de servicios

Área	Funciones
Gerencia general	- Responsable del desempeño de la empresa técnica, económica, legal y financieramente.
Ventas y Marketing	- Encargados de promocionar el producto en los canales de distribución y de generar los reportes a gerencia.
	- Elabora el plan de marketing.
	- Responsable de la distribución del producto.
Logística y compras	- Participación en la elaboración en los planes maestros y agregados de producción.
	- Gestión de las compras y revisión de los proveedores.
Almacén MP y PT	Labores de almacén (carga, descarga, registro de entradas y salidas, etc.)
Jefe de Planta	- Coordina con todos los operarios de la planta.
	- Participa en la elaboración de los planes maestros y agregados de producción.
	- Supervisa la línea de producción.
	- Sirve de apoyo a los operarios.
	- Participa en el mantenimiento de los equipos.
Finanzas y contabilidad	- Análisis del estado de resultados.
	- Gestión de la deuda.
	- Responsable del manejo del dinero.
Recepción	- Encargado de recibir a los visitantes y recepcionar llamadas
Seguridad	- Se encarga que se apliquen todas las medidas de seguridad requeridas.

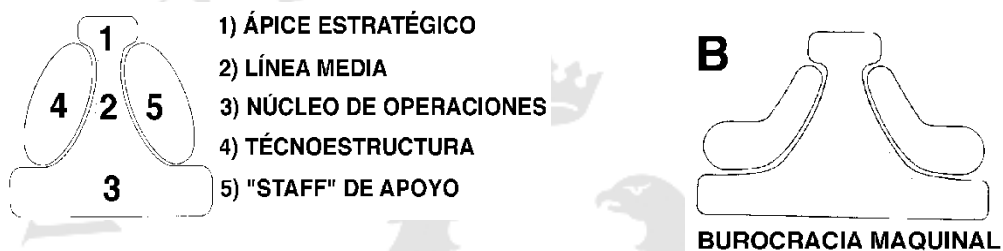
Elaboración propia

6.3 Estructura organizacional

El tipo de estructura que adoptará el proyecto es el de Organización Máquina; debido a que, se buscará la estandarización del trabajo y requerirá de buena tecnoestructura para el análisis, diseño y control de los procesos.

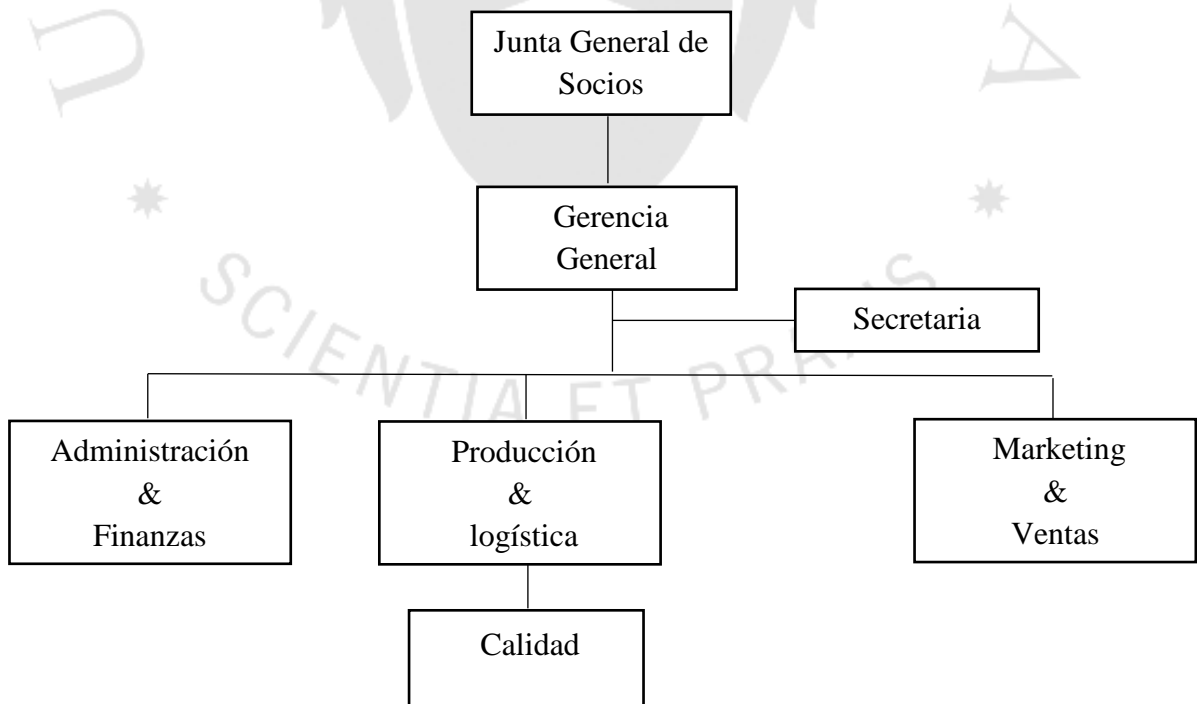
Asimismo, las decisiones se centralizarán verticalmente, de tal modo que estará jerarquizado por gerentes agrupados funcionalmente que controlaran el trabajo especializado del núcleo de operaciones y de las decisiones de la organización.

Figura 6.3 Organización Máquina



Fuente: <http://admininfovyg.blogspot.com>

Figura 6.4 Organigrama de la organización



Elaboración propia

CAPITULO VII: ASPECTOS ECONOMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones

El análisis de costos permitirá evaluar la viabilidad económica y el retorno de inversión.

Para todo el estudio se consideró el tipo de cambio de 2,8 soles equivalentes a 1,00 USD

$$\text{Inversión} = \text{Activos fijos} + \text{Capital de trabajo}$$

La inversión fija es el capital invertido para la adquisición de activos fijos que se usarán en el proceso de transformación o servirán para apoyar la operación o los gastos de preparación del proyecto.

En ello, se consideran dos rubros importantes:

- Inversión fija tangible: incluye terrenos, obras físicas (edificios industriales, oficinas, vías de acceso, etc.), maquinaria, equipos e instalaciones.
- Inversión fija intangible: están incluidos los trabajos de investigación y estudios afines, derechos, permisos, tecnología e ingeniería, funcionamiento o puesta en marcha, organización y administración, capacitación a personal, asistencia técnica, contingencias.

Casi todos los activos son susceptibles de depreciación o amortización.

Inversión fija tangible:

Está constituida por bienes físicos, encargados de la obtención de los pellets de heno de alfalfa. Son diversos los gastos que se realizarán para obtener los bienes físicos, las obras requeridas para el funcionamiento de la planta, así como para la compra del terreno y construcción. Estos se detallan en los siguientes cuadros:

Tabla 7.1 Costos de muebles y equipos de oficina

Muebles y equipos de oficina				
Muebles/equipos	Cantidad	Precio unitario S/.	Total (S/.)	Total (USD)
Escritorios	7	S/. 200	S/. 1.400	\$500
Sillas de oficina	7	S/. 80	S/. 560	\$200
Estantes	7	S/. 200	S/. 1.400	\$500
Computadoras	7	S/. 1.500	S/. 10.500	\$3.750
Impresoras	2	S/. 400	S/. 800	\$285.71
Mesas	1	S/. 500	S/. 500	\$178.57
Sillas	10	S/. 80	S/. 800	\$285.71
Proyector y ecran	1	S/. 1.650	S/. 1.650	\$589.29
Subtotal	42		S/. 17.610	\$6.290

Elaboración propia

Tabla 7.2 Detalle de la Inversión Fija Tangible

Costos de maquinaria y equipos		
Máquina	Cantidad	Precio unitario (USD)
Crushing Stage		
Chaffcutter	1	\$3.279
Crusher	1	\$3.279
Fan	1	\$656
Cyclone	1	\$492
Airlock	1	\$410
Dust Collector	1	\$1.640
Pelletizing Stage		
Belt Conveyor	1	\$3.279
Pelletizing Bin	1	\$820
Level Indicator	2	\$492
Pellet Mill	1	\$14.755
Fan	1	\$492
Dust Collector	1	\$492
Airlock	1	\$410
Belt Conveyor	1	\$3.279
Airlock	1	\$410
Counterflow cooler	1	\$2.623
Vibrating Sieve	1	\$1.312
Fan	1	\$492
Discharging Machine	1	\$492
Airlock	1	\$410
Bucket Elevator	1	\$4.099
Final Products Packing Stage		
Final Products Bin	1	\$656
Level Indicator	2	\$492
3 way valve	2	\$656
Auto Weigher	1	\$5.738
Sealing and transporting System	1	\$2.460
Aditonal components		
MCC Control Cabinet	1	\$4.100
Cable, wire,bridge,pipeline, etc parts	-	\$2.460
Air Aspiration System	-	\$820
Standar parts,sealing parts,welding rod	-	\$820
Balanza de plataforma	2	\$1.600
Pallets	20	\$ 107,14
Montacargas	1	\$12.000
Subtotal		\$ 75.522,14

Elaboración propia

Tabla 7.3 Costos de equipos auxiliares y servicios

Costo de equipos auxiliares y servicios		
Equipo	Total (S/.)	Total (USD)
Equipos de laboratorio	S/. 5.000	\$ 1.785,71
Muebles en oficinas	S/. 3.000	\$ 1.071,43
Artículos de oficina	S/. 1.500	\$ 535,71
Otros equipos y utensilios	S/. 2.000	\$ 714,29
Subtotal	S/. 11.500	\$ 4.108

Elaboración propia

Tabla 7.4 Inversión en Terreno e infraestructura

Inversión en terreno e infraestructura			
Edificación	Cantidad	Precio por m2	Total (USD)
	de m2	(USD)	
Terreno	500	\$500	\$250.000
Muro perimétrico	500	\$77,23	\$38.616,07
Edificio de planta	82	\$89,40	\$7.330,80
Oficina Administrativa	40	\$ 45,87	\$1.834,86
Area de fumigación	20	\$ 26,15	\$523,07
Almacén MP	80	\$ 22,69	\$1.815,43
Almacén PT	50	\$ 35,34	\$1.767,14
Laboratorio	20	\$7,78	\$155,64
Caseta de vigilancia	8	\$49,29	\$394,32
Instalaciones eléctricas	10%		\$5.243,73
Instalaciones sanitarias	6%		\$3.146,24
Imprevistos	10%		\$5.243,73
Subtotal			\$66.071,04
TOTAL			\$316.071,04

Elaboración propia

Tabla 7.5 Suma de costos

Rubro	Total S/.
Terreno	\$250.000
Edificación de planta	\$57.025,01
Edificación administrativa	\$9.046,03
Maquinaria y equipo de planta	\$72.325,71
Mueble y equipo administrativo	\$8.254,29
Imprevistos fabriles	\$12.935,07
Imprevistos No fabriles	\$1.730,03
Total	\$411.316,15

Elaboración propia

Inversión fija intangible:

En el cuadro presentado se muestra la inversión fija intangible para la planta del proyecto.

Tabla 7.6 Detalle de la inversión fija intangible

Rubro	Total USD
Estudio de pre-factibilidad	\$1.071,43
Estudio de factibilidad	\$2.142,86
Capacitación de personal	\$357,14
Licencia de construcción	\$357,14
Marco legal	\$357,14
Puesta en marcha	\$1.785,71
Contingencias	\$5.614,63
Total	\$11.686,06

Elaboración propia

7.1.2 Capital de trabajo

Es el conjunto de recursos necesarios para la operación del proyecto durante su ciclo productivo. Éste ciclo productivo será el período de tiempo que transcurre entre el primer desembolso de dinero al adquirir los insumos para producir y el momento en el que se cobran los bienes vendidos. En términos financieros, el capital de trabajo es requerido para cubrir los gastos generados antes de que ingrese dinero por ventas.; es decir, debe ser un monto que cubra:

- Inventarios de materias primas, materiales en proceso y productos terminados.
- Pago a proveedores.
- Cobertura de cuentas por cobrar.

Con dicha información se elaborará el ciclo de caja, para luego realizar el cálculo de caja mínima.

$$\text{Ciclo de caja} = \text{PPI} + \text{PPC} - \text{PPP}$$

$$\text{Caja mínima} = (\text{Egresos anuales} \times \text{Ciclo de caja}) / 360$$

Tabla 7.7 Detalle del capital de trabajo

	días
PPI	15
PPC	30
PPP	15
Ciclo de caja	30

Elaboración propia

De esta manera el indicador de ciclo de caja permite conocer el tiempo que pasa desde que se invierte el dinero en el activo corriente de la empresa hasta que se recupera.

Cuanto más largo sea el ciclo de caja, más financiamiento se requerirá, lo que significaría que está teniendo problemas de inventarios o cuentas por cobrar.

La tabla 7.7 muestra que el ciclo de caja es de 30 días y ello hace referencia a que se debe mantener un capital en efectivo que soporte 30 días para sostener su ciclo de caja y cumplir sus obligaciones, ya sea con capital propio o crédito de terceros. Lo ideal es que los ciclos sean cortos; ya que, ciclos cortos en empresas con menores niveles de endeudamiento presentan mayores niveles de rentabilidad.

Por lo expuesto anteriormente, el impacto que genera en el proyecto es positivo; ya que, su ciclo de caja es corto y genera liquidez en el corto plazo.

Tabla 7.8 Detalle de egresos totales

	Total S/.	Total USD
Egresos anuales	S/. 1.201.951,51	\$429.268,40

Elaboración propia

Tabla 7.9 Cálculo de capital de trabajo

	Total S/.	Total USD
Caja mínima	S/. 114,117.05	\$40,756.09

Elaboración propia

Tabla 7.10 Inversión total

Rubro	Monto (S/.)
Inversión fija tangible	\$411,316.15
Inversión fija intangible	\$11,686.06
Capital de trabajo	\$40,756.09
Total	\$463,758.29

Elaboración propia

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de materias primas, insumos y otros materiales

En los siguientes cuadros se presentan los costos de la materia prima:

Tabla 7.11 Costos de Materias Primas e insumos requeridos

	Presupuesto de costo de producción			
	Precio Unitario (S/.)		Total	
	Heno Alfalfa 0.89 S./kg	Saco Multipliegue 0.6 S./kg	Soles S/.	Dólares USD
2014	S/.1.171.439,36	S/.19.743,36	S/.1.191.182,72	\$425.422,40
2015	S/.1.197.356,16	S/. 20,180.16	S/.1.217.536,32	\$434.834,40
2016	S/.1.224.568,80	S/. 20,638.80	S/.1.245.207,60	\$444.717,00
2017	S/.1.251.781,44	S/. 21,097.44	S/.1.272.878,88	\$454.599,60
2018	S/.1.277.698,24	S/. 21,534.24	S/.1.299.232,48	\$464.011,60

Elaboración propia

7.2.2 Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etc.)

En el caso del agua y desagüe, se ha considerado que se necesitará el servicio estándar de Sedapal para la planta de producción. Para la energía eléctrica se calculó el requerimiento y los costos de acuerdo a lo especificado por Luz del Sur.

Tabla 7.12 Costos de energía eléctrica 2014

Costo de energía eléctrica						
Procesos	Horas/año	Kw	Kw-Hora/Año	Precio en S/.	Total (S/.)	Dólares USD
				De Kw/h		
Triturar	2496	7.5	18.720	S/. 0,34	S/.6.364,80	\$2.273,14
Purificar	2496	3	7.488	S/. 0,34	S/.2.545,92	\$909,26
Mezclar	2496	4	9.984	S/. 0,34	S/.3.394,56	\$1.212,34
Comprimir	2496	37	49.920	S/. 0,34	S/.16.972,80	\$6.061,71
Tamizar y enfriar	2496	20	49.920	S/. 0,34	S/.16.972,80	\$6.061,71
Ensacar	2496	4.5	11.232	S/. 0,34	S/.3.818,88	\$1.363,89
Embolsar	2496	0.9	2.246	S/. 0,34	S/.738,78	\$272,78
					S/.50.833,54	\$18.154,83

Elaboración propia

Tabla 7.13 Costos de energía eléctrica anual

2014	2015	2016	2017	2018
\$18.155	\$19.063	\$20.016	\$21.016	\$22.067

Elaboración propia

Tabla 7.14 Costos del agua 2014

Costo del agua				
Agua	m3/año	Precio en S./m3	Total (S/.)	Dólares USD
Consumo	1.170	S/.3,89	S/.4.553,64	\$1.626,30

Elaboración propia

Tabla 7.15 Costos del agua anual

2014	2015	2016	2017	2018
\$1.626,30	\$1.666,96	\$1.708,63	\$1.751,35	\$1.795,13

Elaboración propia

Tabla 7.16 Costos de otros servicios

Costo de otros servicios			
Rubros	Consumo	Monto total (S/)	USD
Internet	1000 kbps y 100 min	S/.3.000.00	\$1.071,43
Seguridad	2	S/.20.400.00	\$7.285,71
Agencia publicitaria	-	S/.12.000.00	\$7.285,71
Servicio de limpieza	-	S/.10.200.00	\$3.642,86
Comedor, alimentación	-	S/.8.736.00	\$3.120.00
		S/.54.336.00	\$19.405,71

Elaboración propia

Tabla 7.17 Costos totales de servicio

Costo total de los servicios					
Rubro	2014	2015	2016	2017	2018
Energía eléctrica	\$18.155	\$19.063	\$20.016	\$21.016	\$22.067
Agua	\$1.626	\$1.667	\$1.709	\$1.751	\$1.795
Otros servicios	\$19.406	\$19.406	\$19.406	\$19.406	\$19.406
Total	\$39.187	\$40.135	\$41.130	\$42.174	\$43.268

Elaboración propia

7.2.3 Costo de mano de obra

7.2.3.1 Mano de obra directa

Dentro de la mano de obra directa se consideran tres tipos: calificada, no calificada y especializada. Dependiendo del tipo de mano de obra se asignan las laboras y responsabilidades.

Por otro lado, para sueldos y salarios se consideran 15 sueldos al año: 12 al año, 2 gratificaciones (Julio y Diciembre) y 1 sueldo de CTS, además de un 6,75% a razón de Essalud y un 2,25% por EPS.

Tabla 7.18 Salario mensual operarios

Empleado	Tipo	N° de	Monto	Monto	Monto total
		operarios	unitario mensual (S/.)	total mensual (S/.)	total anual (S/.)
Recepcion, pesado y operación	No calificado	2	S/. 1.000	S/. 2.000	S/. 24.000
	No calificado				
Pruebas calidad	Especializado	1	S/. 1.000	S/. 1.000	S/. 12.000
				S/. 3.000	S/. 36.000

Elaboración propia

Tabla 7.19 Costo mano de obra directa anual

Empleado	Salario (S/.)	Gratificaciones	Essalud	EPS	CTS	Costo anual (USD)
Recepcion, pesado y operación	S/. 2.000	S/. 4.000	S/. 135.000	S/. 45,00	S/. 1.166,67	\$10.480,95
Pruebas calidad	S/. 1.000	S/. 2.000	S/. 67,50	S/. 22,50	S/. 583,33	\$5.240,48
						\$15.721,43

Elaboración propia

7.2.3.2 Mano de obra indirecta

Tabla 7.20 Detalle costo mano de obra indirecta mensual

Empleado	Tipo de estudios	N° de personas	Monto unitario	Monto total	Monto total	Monto total
		necesarias	mensual (S/.)	mensual (S/.)	anual (S/.)	anual (USD)
Jefe de ventas y marketing	Universitario	1	S/. 4.000	S/. 4.000	S/. 48.000	S/. 17.143
Vendedores	Universitario	2	S/. 1.500	S/. 3.000	S/. 36.000	S/. 12.857
Personal de almacén MP y PT	Universitario	1	S/. 1.000	S/. 1.000	S/. 12.000	S/. 4.286
Jefe de Planta	Técnico	1	S/. 4.000	S/. 4.000	S/. 48.000	S/. 17.143
Jefe logística y compras	Universitario	1	S/. 4.000	S/. 4.000	S/. 48.000	S/. 17.143
Jefe finanzas y contabilidad	Técnico	1	S/. 4.000	S/. 4.000	S/. 48.000	S/. 17.143
Recepción y secretaría	Técnico	1	S/. 1.000	S/. 1.000	S/. 12.000	S/. 4.286
Seguridad	Técnico	2	S/. 1.000	S/. 2.000	S/. 24.000	S/. 8.571
				S/. 23.000	S/. 276.000	S/. 98.571,43

Elaboración propia

Tabla 7.21 Detalle costo mano de obra indirecta

Empleado	Salario (S/.)	Gratificaciones	Essalud	EPS	CTS	Costo anual (USD)
Jefe de ventas y marketing	S/. 4.000	S/. 8.000	S/. 270,00	S/. 90,00	S/. 2.333,33	\$20.961,90
Vendedores	S/. 3.000	S/. 6.000	S/. 202,50	S/. 67,50	S/. 1.750,00	\$15.721,43
Jefe de logística y compras	S/. 1.000	S/. 2.000	S/. 270,00	S/. 90,00	S/. 2.333,33	\$20.961,90
Personal de almacén MP y PT	S/. 4.000	S/. 8.000	S/. 67,50	S/.22,50	S/. 583,33	\$5.240,48
Jefe de Planta	S/. 4.000	S/. 8.000	S/. 270,00	S/. 90,00	S/. 2.333,33	\$20.961,90
Personal de finanzas y contabilidad	S/. 4.000	S/. 8.000	S/. 270,00	S/. 90,00	S/. 2.333,33	\$20.961,90
Recepción y secretaría	S/. 1.000	S/. 2.000	S/. 67,50	S/.22,50	S/. 583,33	\$5.240,48
Seguridad	S/. 2.000	S/. 4.000	S/. 135,00	S/. 45,00	S/. 1.167,67	\$10.480,95
						\$120.530,95

Elaboración propia

7.3 Presupuesto de ingresos y egresos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Se ha considerado que todo lo que se produce llega a venderse. Además se tomó en consideración un horizonte de 5 años.

Tabla 7.22 Ingreso por ventas

Años	Bolsas	Precio (S./ bolsa)	Ventas(S/.)	Ventas(USD)
2014	32.906	S/. 80,00	S/. 2.632.480	\$940.171
2015	33.634	S/. 80,00	S/. 2.690.720	\$960.971
2016	34.398	S/. 80,00	S/. 2.751.840	\$982.800
2017	35.163	S/. 80,00	S/. 2.813.040	\$1.004.657
2018	35.891	S/. 80,00	S/. 2.871.280	\$1.025.457

Elaboración propia

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.23 Presupuesto Operativo de MP, MO directa, CIF y Depreciación Fabril

Años	Materia Prima	MOD	CIF	Dep.Fabril
2014	\$425.422,40	\$15.721,43	\$120.530,95	\$17.469,40
2015	\$434.834,40	\$15.721,43	\$120.530,95	\$17.469,40
2016	\$444.711,00	\$15.721,43	\$120.530,95	\$17.469,40
2017	\$454.599,60	\$15.721,43	\$120.530,95	\$17.469,40
2018	\$464.011,60	\$15.721,43	\$120.530,95	\$17.469,40

Elaboración propia

Tabla 7.24 Presupuesto de depreciación de activos fijos tangibles

Presupuesto de depreciación de activos fijos tangibles									
ACTIVO FIJO TANGIBLE	IMPORTE	%	AÑO					DEPRECIACION	VALOR
	(USD)	DEPREC.	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL	RESIDUAL
Terreno	\$250.000,00	0							\$250.000,00
Edificaciones planta.	\$57.025,01	3.00%	\$1.710,75	\$1.710,75	\$1.710,75	\$1.710,75	\$1.710,75	\$8.553,75	\$48.471,26
Edif. Ofic. Administrativa	\$9.046,03	3.00%	\$271,38	\$271,38	\$271,38	\$271,38	\$271,38	\$1.356,90	\$7.689,13
Maquinaria y equipo.	\$72.325,71	20.00%	\$14.465,14	\$14.465,14	\$14.465,14	\$14.465,14	\$14.465,14	\$72.325,71	\$0,00
Muebles Ofic. Administrativa	\$8.254,29	10.00%	\$825,43	\$825,43	\$825,43	\$825,43	\$825,43	\$4.127,15	\$4.127,15
Imprevistos fabriles	\$12.935,07	10.00%	\$1.293,51	\$1.293,51	\$1.293,51	\$1.293,51	\$1.293,51	\$6.467,54	\$6.467,54
Imprevistos no fabriles	\$1.730,03	10.00%	\$173,00	\$173,00	\$173,00	\$173,00	\$173,00	\$865,02	\$865,02
Total			\$18.729,21	\$18.729,21	\$18.729,21	\$18.729,21	\$18.729,21	\$93.696,06	\$317.620,08
Deprec. Fabril			\$17.469,40	\$17.469,40	\$17.469,40	\$17.469,40	\$17.469,40		
Deprec. No Fabril			\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81		

Elaboración propia

Tabla 7.25 Presupuesto de depreciación de activos intangibles

Presupuesto de amortización de activos fijos intangibles									
ACTIVO FIJO	IMPORTE	%	AÑO					DEPRECIACION	VALOR
INTANGIBLE	(S/.)	DEPREC.	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL	RESIDUAL
Estudios previos	\$3.214,29	10.00%	\$321,43	\$321,43	\$321,43	\$321,43	\$321,43	\$1.607,14	\$1.607,14
Licencia de construcción	\$357,14	10.00%	\$35,71	\$35,71	\$35,71	\$35,71	\$35,71	\$178,57	\$178,57
Marco legal	\$357,14	10.00%	\$35,71	\$35,71	\$35,71	\$35,71	\$35,71	\$178,57	\$178,57
Capacitación de personal	\$357,14	10.00%	\$35,71	\$35,71	\$35,71	\$35,71	\$35,71	\$178,57	\$178,57
Gastos de puesta en marcha	\$1.785,71	10.00%	\$178,57	\$178,57	\$178,57	\$178,57	\$178,57	\$892,86	\$892,86
Contingencias	\$5.614,63	10.00%	\$561,46	\$561,46	\$561,46	\$561,46	\$561,46	\$2.807,31	\$2.807,31
Total	\$11.686,06		\$11.686,06	\$11.686,06	\$11.686,06	\$11.686,06	\$11.686,06	\$5.843,03	\$5.843,03

Elaboración propia

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos administrativos

Tabla 7.26 Presupuesto de gastos administrativos

Presupuesto de gastos generales (USD)					
RUBRO	AÑO				
	2014	2015	2016	2017	2018
Jefe de ventas y marketing	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90
Vendedores	\$15.721,43	\$15.721,43	\$15.721,43	\$15.721,43	\$15.721,43
Personal de almacén MP y PT	\$5.240,48	\$5.240,48	\$5.240,48	\$5.240,48	\$5.240,48
Jefe de Planta y logística	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90
Jefe de Planta y compras	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90
Personal de finanzas y contabilidad	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90	\$20.961,90
Recepción y secretaria	\$5.240,48	\$5.240,48	\$5.240,48	\$5.240,48	\$5.240,48
Gastos de Ventas.	\$40.969,05	\$40.969,05	\$40.969,05	\$40.969,05	\$40.969,05
Gastos Administrativos.	\$5.357,14	\$5.357,14	\$5.357,14	\$5.357,14	\$5.357,14
Depreciación No Fabril	\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81
Servicios	\$39.512,11	\$39.512,11	\$39.512,11	\$39.512,11	\$39.512,11
Amortización Intangibles	\$711,69	\$711,69	\$711,69	\$711,69	\$711,69
Total Gastos Generales	\$203.110,27	\$209.307,28	\$210.310,42	\$211.362,46	\$212.465,83

Elaboración propia

Tabla 7.27 Estado de Resultados

Estado de ganancias y pérdidas					
RUBRO	2014	2015	2016	2017	2018
Ingreso por Ventas	\$940,171.43	\$960,971.43	\$982,800.00	\$1,004,657.14	\$1,025,457.14
(-)Costo de Producción	\$425,422.40	\$434,834.40	\$444,717.00	\$454,599.60	\$464,011.60
(=) Utilidad Bruta	\$514,749.03	\$526,137.03	\$538,083.00	\$550,057.54	\$561,445.54
(-) Gastos Generales	\$141,090.61	\$137,584.60	\$138,579.41	\$139,622.91	\$140,717.52
(-) Gastos Financieros	\$27,526.47	\$27,025.99	\$26,025.03	\$24,523.59	\$22,521.66
(=) Utilidad antes de Impuestos y participación	\$346,131.95	\$361,526.44	\$373,478.56	\$385,911.04	\$398,206.36
(-) Impuesto a la Renta (28%)	\$96,916.95	\$101,227.40	\$104,574.00	\$108,055.09	\$111,497.78
(-) Participaciones (8%)	\$7,753.36	\$8,098.19	\$8,365.92	\$8,644.41	\$8,919.82
(=) Utilidad antes de Reserva Legal	\$241,461.65	\$252,200.84	\$260,538.64	\$269,211.54	\$277,788.76
(-) Reserva Legal (hasta 10%)	\$24,146.16	\$25,220.08	\$26,053.86	\$26,921.15	\$27,778.88
(=) Utilidad Disponible	\$217,315.48	\$226,980.76	\$234,484.78	\$242,290.39	\$250,009.88

Elaboración propia

7.4 Flujo de fondos netos

7.4.1 Flujo de fondos económicos

En base a las utilidades netas calculadas en el estado de resultados, se calculó el flujo de fondos económicos.

Tabla 7.28 Flujo de Fondo Económico

FLUJO FONDO ECONOMICO						
RUBRO		2014	2015	2016	2017	2018
INVERSION TOTAL	-\$463.758,29					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		\$191.548,88	\$195.400,00	\$203.481,35	\$211.890,96	\$220.211,38
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		\$1.168,61	\$1.168,61	\$1.168,61	\$1.168,61	\$1.168,61
(+) DEPRECIACION FABRIL		\$17.469,40	\$17.469,40	\$17.469,40	\$17.469,40	\$17.469,40
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81
(+) GASTOS FINANCIEROS*(1-t)		\$23.651,67	\$23.221,64	\$22.361,58	\$21.071,49	\$19.351,37
(+) VALOR RESIDUAL (V. LIBROS)						
FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO	-\$463.758,29	\$235.108,38	\$238.529,46	\$245.750,75	\$252.870,27	\$259.470,57
FACTOR DE ACTUALIZACION	1	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40
F. DE FONDOS DESCONTADO	-\$463.758,29	\$195.923,65	\$165.645,46	\$142.216,87	\$121.947,47	\$104.275,40
F.DE FONDOS DESCONTADO ACUMULADO		\$195.923,65	\$361.569,10	\$503.785,97	\$625.733,44	\$730.008,85
VALOR ACTUAL NETO		-\$267.834,64	-\$102.189,19	\$40.027,68	\$161.975,15	\$266.250,55

Elaboración propia

7.4.2 Flujo de fondos financieros

Se consideró un préstamo equivalente al 40% de la inversión total y el resto aporte de los accionistas (60%). Para este préstamo se tiene una TEA del 15%, considerando que se trabajará con COFIDE.

Tabla 7.29 Flujo de fondos financieros

FLUJO FONDO FINANCIERO						
RUBRO		2014	2015	2016	2017	2018
INVERSION TOTAL	-\$463.758,29					
PRESTAMO	\$185.503,32					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		\$191.548,88	\$195.400,00	\$203.481,35	\$211.890,96	\$220.211,38
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		\$1.168,61	\$1.168,61	\$1.168,61	\$1.168,61	\$1.168,61
(+) DEPRECIACION FABRIL		\$17.469,40	\$17.469,40	\$17.469,40	\$17.469,40	\$17.469,40
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81	\$1.269,81
(-) AMORTIZACION DEL PRESTAMO		-\$3.372,79	-\$6.745,58	-\$10.118,36	-\$13.491,15	-\$16.863,94
(+) VALOR RESIDUAL (V. LIBROS)						
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-\$278.254,97	-\$208.083,92	-\$208.562,24	-\$213.270,081	-\$218.30763	-\$223.255,26
FACTOR DE ACTUALIZACION	1	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40
F. DE FONDOS DESCONTADO	-\$278.254,97	\$173.403,26	\$144.834,89	\$123.420,61	\$105.279,53	\$89.721,28
F.DE FONDOS DESCONTADO ACUMULADO		\$173.403,26	\$318.238,15	\$441.658,76	\$546.938,29	\$636.659,57
VALOR ACTUAL NETO		-\$104.851,71	\$39.983,18	\$163.403,78	\$268.683,31	\$358.404,60

Elaboración propia

Tabla 7.30 Porcentaje de inversión

Porcentaje de inversión		
RUBRO	IMPORTE	% PARTICIPACION
Accionistas	\$278.254,97	60%
Préstamo	\$185.503,32	40%
Total	\$463.758,29	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7.31 Servicio de deuda

Servicio de deuda	
DEUDA TOTAL (S/.)	\$185.503,32
Tasa de interés	15%
Amortización años	5
Plazo de gracia	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7.32 Amortización de la deuda

Amortización de la deuda				
Pago de deuda: Cuotas crecientes				
Año	Deuda inicial	Intereses	Amortización	Cuota
2014	\$185,503.32	\$27,825.50	\$3,372.79	\$31,198.29
2015	\$182,130.53	\$27,319.58	\$6,745.58	\$34,065.15
2016	\$175,384.95	\$26,307.74	\$10,118.36	\$36,426.11
2017	\$165,266.59	\$24,789.99	\$13,491.15	\$38,281.14
2018	\$151,775.44	\$22,766.32	\$16,863.94	\$39,630.25

Elaboración propia

CAPITULO VIII: EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

8.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Se realiza la actualización de los resultados anuales según el flujo de fondo de evaluación económico y el costo promedio de capital para calcular el VAN, la TIR, el indicador Beneficio / Costo y el período de recuero. A continuación se presentan los indicadores financieros para su posterior análisis.

Tabla 8.1 Tasa de costo de capital propietario

Tasa de costo de capital	20%
--------------------------	-----

Elaboración propia

Tabla 8.2 Cálculo del CAPM

CAPM = $R_f + B(R_m - R_f) + R_p$	
Rf	3,50%
B	0,71
Rm	22,34%
Rp	2,99%

* Fuente: Estadísticas BCRP/Damodarán/MINAG/Produce/Yahoo Finance

El modelo CAPM nos permite maximizar la tasa de retorno esperada de cada acción y obtener un portafolio más rentable. De esta manera, nuestro CAPM es de 20% y el detalle se muestra a continuación:

- **Rf: Rendimiento de un activo libre de riesgo.**

Es el rendimiento que se puede obtener libre del riesgo de incumplimiento. Existe consenso para considerar como Rf al rendimiento ofrecido por los bonos del tesoro americano (T-Bonds); ya que, es país que posee mayor liquidez.

Para el proyecto, se consideró un Rf de 3,50 % correspondiente a los Bonos de USA para un periodo de 5 años, lo que significa que después de dicho periodo, el inversionista debe ganar 3,50 %.

- **B: Cantidad de riesgo con respecto al portafolio de mercado.**

Éste coeficiente corresponde riesgo específico del mercado en el cual se encuentra la empresa. De esta manera cuando el Beta es igual a 1, significa que el activo tiene un riesgo mayor al promedio del mercado; un Beta menor a 1, indica un riesgo menor y si el Beta es igual a 0, el retorno esperado será igual al Rf; es decir su mínimo valor. Ej. El valor de los bonos de Tesoro de Estados Unidos.

Para este proyecto, se consideró un Beta de 0,71, correspondiente al sector de alimentos procesados para animales, tomados como referencia de la página financiera de betas Damodaram. Éste valor menor a 1, indica que existe un riesgo menor dentro de dicho mercado.

- **Rm: Rendimiento del mercado.**

Para este indicador, se coloca el índice Standar & Poor's 500, que contiene el listado de las 500 empresas que cotizan en NYSE, AMEX y Nasdaq.

Para el proyecto, el Rm es de 22,34%, el cual fue tomado del historial del sector de alimentos para animales en los últimos 5 años.

- **Rp: Riesgo país.**

Es el spread entre el bono emitido por el gobierno nacional y un bono de similar plazo emitido por el gobierno de USA; es decir, es la sobre tasa que se paga en relación con los intereses de los bonos del Tesoro de Estados Unidos. De esta manera, para el proyecto, el riesgo país fue de 2,99 % y fue tomado como referencia de las estadísticas del BCR.

Tabla 8.3 Evaluación económica

VAN ECONOMICO	\$266.250,55
RELACION B / C =	1,574
TASA INTERNA DE RETORNO ECONOM =	43,68%
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	2,72

Elaboración propia

8.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

De acuerdo al flujo de fondos financieros se realiza la actualización de los resultados anuales y el costo promedio de capital para calcular el VAN, la TIR, el indicador Beneficio / Costo y el período de recuero.

Tabla 8.4 Evaluación Financiera

VAN Financiero	\$358.404,60
RELACION B / C =	2,288
TIR Financiero =	70,47%
PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)	1,72

Elaboración propia

8.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

VAN

Método de evaluación usado para medir el valor presente neto del proyecto a través de la actualización de los flujos netos y costos.

- El VANe se determinó a partir del flujo de caja económico, utilizando la inversión total y los flujos netos actualizados. En este caso el proyecto dio como resultado un VAN económico de \$ 266.250,55
- Para el VANf se evaluó la rentabilidad del proyecto incluyendo el financiamiento externo, utilizando la inversión propia y los flujos netos actualizados. Se obtuvo un VAN financiero de \$ 358.404,60

Los VAN resultantes son mayores que cero, lo que significa que la inversión es aceptable. Ambos muestran cuanto más se gana sobre la rentabilidad exigida del 20%. El proyecto es viable.

TIR

La tasa interna de retorno (TIR) de una inversión es la tasa que se necesitaría para obtener un VAN igual a cero.

- El TIR económico se obtiene a partir del Flujo de Caja Económico. El TIRe resultó de un 43,68 %

- En el caso del TIR financiero se obtiene a partir del Flujo de Caja Financiero. El TIRf fue de 70,47%

Los TIR obtenido son mayores que la tasa de Costo Capital lo cual indica que el proyecto puede ser aceptado debido a que la inversión generará más utilidades que el costo de los fondos utilizados para financiarlo.

R [B/C]

La relación beneficio costo muestra la relación entre los ingresos y los costos. Se obtuvo un R [B/C] económico de 1,574 y un R [B/C] financiero de 2,288, ambos mayores a la unidad lo que indica que los beneficios son mayores que los costos.

PR (Período de recupero)

El período de recupero está definido por el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial del proyecto. En este caso el PR económico es de 2,72 años y el PR financiero de 1,72 años. Esto muestra un período de recupero bastante bueno tomando en consideración que el horizonte del proyecto es a 5 años.

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Generalmente al área financiera de la empresa se le ha dado importancia al cálculo de la tasa de descuento. Por ello, trataremos en este punto de demostrar que existen distintas variables dentro del flujo de caja que pueden afectar de forma más significativa el VAN con lo que hace el COK.

Este análisis de sensibilidad nos sirve en facilitar la toma de decisiones que toma la empresa teniendo como sustento una base financiera, en el cual veremos que variable afecta más el resultado económico de nuestro proyecto y por consecuencia las otras variables que tienen poca influencia en el resultado final.

En un proyecto individual como es el caso de nuestro proyecto, la sensibilidad debe hacerse con respecto al parámetro más incierto, por ejemplo, en nuestro caso sería

el precio de venta de nuestro producto ya que es un producto nuevo y que no tiene ningún registro de precios a nivel nacional, por lo tanto es importante ver que tan sensible es la Tasa interna de retorno (TIR) o el Valor actual neto (VAN) con respecto a nuestro precio de venta

Para nuestro proyecto vamos a analizar la sensibilidad del VAN y la TIR con respecto a la variación del precio, el costo de capital (COK) y variación en las ventas.

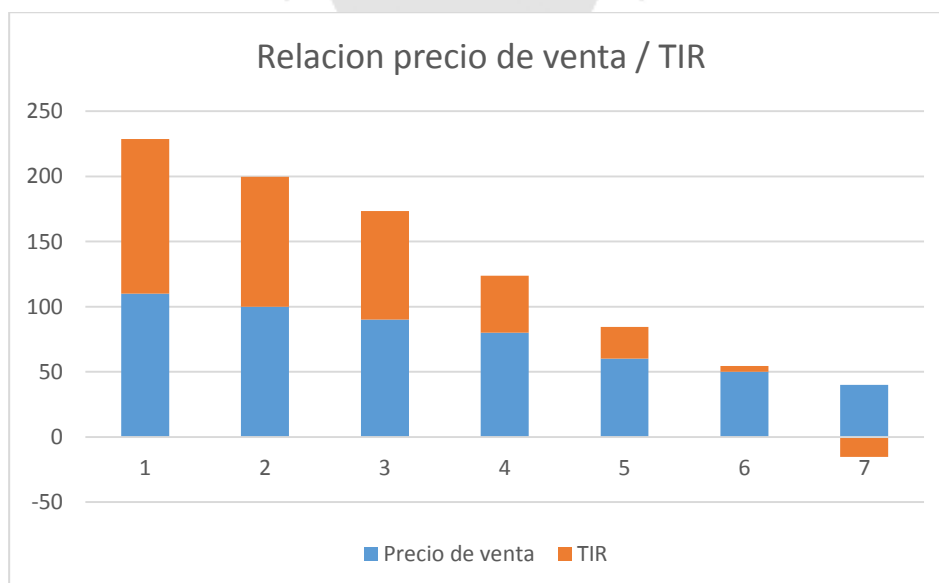
En los siguientes cuadros le mostraremos la sensibilidad del VAN con respecto al precio, al costo de capital y la variación en ventas.

Tabla 8.5 Sensibilidad de la TIR vs Precio de Venta

Precio de Venta	TIR
110	118,6
100	99,56
90	83,4
80	43,68
60	24,5
50	4,56
40	-15,3

Elaboración propia

Figura 8.1 Relación Precio Venta vs TIR



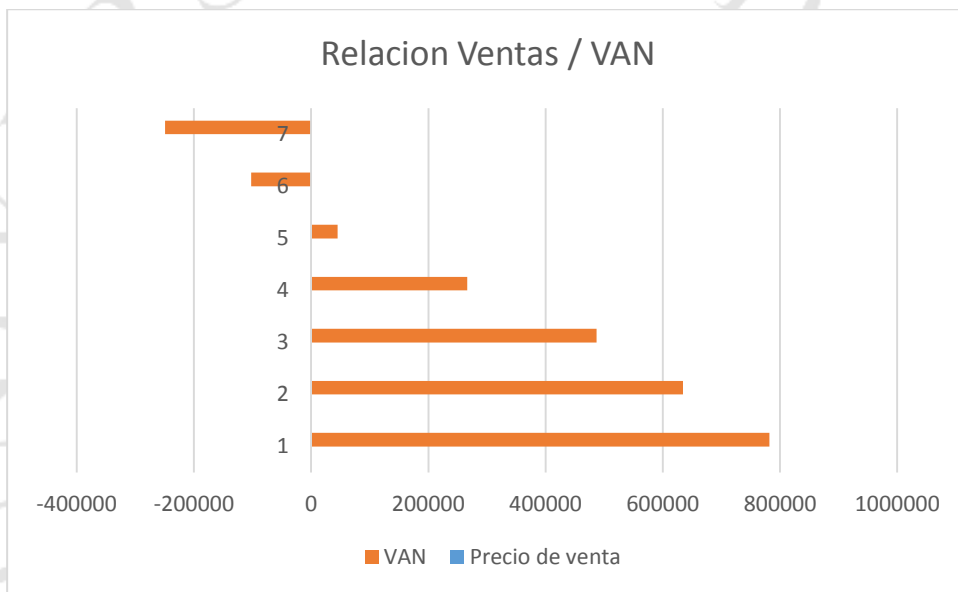
Elaboración propia

Tabla 8.6 Sensibilidad de la Precio de Venta vs VAN

Precio de Venta	VAN
110	\$781.783,575
100	\$634.488,650
90	\$487.193,724
80	\$266.250,550
60	\$45.308,953
50	-\$102.132,644
40	-\$249.280,894

Elaboración propia

Figura 8.2 VAN vs Precio de Venta



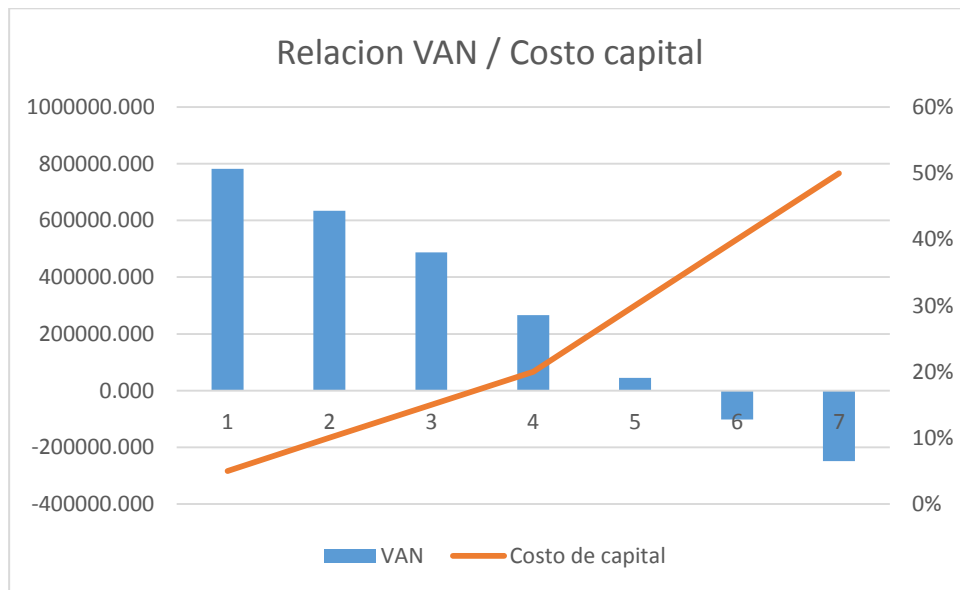
Elaboración propia

Tabla 8.7 Sensibilidad de la VAN vs COK

VAN	Costo de Capital
\$781.783,575	5%
\$634.488,650	10%
\$487.193,724	15%
\$266.250,550	20%
\$45.308,953	30%
-\$102.132,644	40%
-\$249.280,894	50%

Elaboración propia

Figura 8.3 VAN vs COK



Elaboración propia

Por lo tanto se puede apreciar que la variables más importante a la hora de determinar el VAN del proyecto es el precio.

Hemos llegado a este resultado observando las figuras de sensibilidad de las distintas variables, en todos los casos el precio arroja el mayor impacto sobre el VAN al realizar diferentes alteraciones en esta variable, sin importar si este precio sea pequeño o de gran diferencia.

Por consecuencia la determinación del precio es de vital importancia al calcular el VAN del presente proyecto.

Continuando con el análisis de sensibilidad por debajo del precio se encuentran las ventas y el costo de capital.

La relación del VAN con respecto a las ventas es directamente proporcional esto se debe a que son componentes de ingreso.

CAPITULO IX: EVALUACION DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Para el proyecto, se utilizará el heno de alfalfa, los cuales serán comprados de proveedores de Lima, La Libertad e Ica. Por lo tanto, el proyecto buscará generar impacto positivo en éstas zonas, específicamente en las comunidades que figuran a continuación:

Tabla 9.1 Comunidades de influencia del proyecto

Ciudad	Comunidad
Lima	Cieneguilla
La Libertad	Chepén
Ica	San Clemente

Elaboración propia

9.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto

Nuestro proyecto buscará incentivar la producción de la alfalfa en su forma natural y a la vez, revalorar una planta poco conocida por la población. De esta manera, al tener proveedores que en muchos casos son productores, se buscará generar impacto positivo en las comunidades de influencia, los cuales podrán medirse según indicadores de desarrollo.

Lugar donde se comprará la materia prima: Al adquirir el heno de alfalfa, se contribuye de manera positiva a desarrollo de este tipo de industria. Con esto se busca incentivar la mejora de los sistemas productivos de cosecha de la alfalfa entre los campesinos y agricultores, lo que generará que la materia prima y los insumos para su siembra sean de buena calidad, ello hará que los productores mejoren sus productos, perciban mejores ingresos y mejore el nivel de competitividad.

Lugar donde se instalará y funcionará la planta durante la vida útil del proyecto: El principal impacto será la creación de puestos de trabajo. Además de ello, se buscará trabajar con los municipios locales a fin de que se promueva la siembra responsable de la alfalfa y buscar que tengan facilidades para que sean capacitados y mejoren las competencias empresariales en los lugares involucrados con el proyecto.



9.3 Impacto Social del proyecto

A continuación se realizó una evaluación social desde el punto de vista cuantitativo. Se evaluó los siguientes indicadores:

Valor Agregado

El cálculo del valor agregado es uno de los aspectos que permite medir la evaluación socio-económica de un proyecto. Éste indicador se obtiene de la suma de sueldos, salarios, depreciación activos fijos tangibles, gastos financieros (intereses) derivados de la deuda de largo plazo y la utilidad antes de impuestos.

Una vez obtenida la suma, se procede a traer los resultados al valor presente de manera similar al VAN, para lo que utilizaremos el monto obtenido como CCPP igual al 20% como tasa. Luego, se suma los valores actuales, que representa el valor agregado a lo largo del proyecto, que para nuestro caso es de \$1. 356.778,81.

Cuadro 9.2 Cálculo del valor agregado

	Año				
	2014	2015	2016	2017	2018
Sueldos y Salarios	\$110.050,00	\$110.050,00	\$110.050,00	\$110.050,00	\$110.050,00
Depreciación	\$18.739,21	\$18.739,21	\$18.739,21	\$18.739,21	\$18.739,21
Gastos Financieros	\$27.825,50	\$27.319,58	\$26.307,74	\$24.789,99	\$22.766,32
Utilidad antes de impuestos	\$283.356,34	\$289.053,25	\$301.007,92	\$313.448,17	\$325.756,48
Valor Agregado	\$439.971,05	\$445.162,04	\$456.104,88	\$467.027,37	\$477.312,01
Factor de actualización	0,83	0,69	0,58	0,48	0,40
Valores anuales al Kc (20%)	\$366.642,54	\$309.140,31	\$263.949,58	\$225.225,39	\$191.820,99
Valor Agregado Acumulado	\$366.642,54	\$675.782,85	\$939.732,43	\$1.164.957,82	\$1.356.778,81

Elaboración propia

Balance de divisas

El balance de divisas permitirá valorar un proyecto según la producción o consumo de divisas. Para ello, se tomará en cuenta los ingresos por ventas de cada uno de los años proyectados, junto con el préstamo a largo plazo solicitado por y el capital social; es decir, el aporte propio para el proyecto valorizado en para obtener los ingresos totales.

Por otro lado, sumamos el monto de compra de maquinarias al exterior, los gastos pre operativos y de formación de la empresa, los intereses generados por el préstamo a largo plazo y las cuotas con las que se amortiza el mismo. Este valor nos proporcionará los egresos totales.

Finalmente, restamos los egresos totales de los ingresos totales para obtener el saldo de divisas. Luego, se procede a actualizar los flujos similares al VAN con el valor agregado para así obtener el balance de divisas.

De esta manera, podemos elaborar el índice de generación de divisas con la siguiente fórmula:

$$\text{Generación de divisas} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Saldo de divisas acumulado}}$$

Cabe resaltar que para la fórmula, en lugar de la inversión se puede utilizar el préstamo. Para nuestro caso, el valor índice es de 0,14, valor apropiado dado que no se generan exportaciones pero las importaciones son pocas, al comprar maquinaria nacional.

Tabla 9.3 Cálculo del balance de divisas

	0	2014	2015	2016	2017	2018
Ventas		\$940.171,43	\$960.971,43	\$982.800,00	\$1.004.657,14	\$1.025.457,14
Préstamo	\$185.503,32					
Capital Social	\$278.254,97					
Ingresos Totales	\$463.758,29	\$940.171,43	\$960.971,43	\$982.800,00	\$1.004.657,14	\$1.025.457,14
Compra de maquinaria al exterior						
Gastos pre-operativos	\$14.648,91					
Intereses		\$27.825,50	\$27.319,58	\$26.307,74	\$24.789,99	\$22.766,32
Amortización de principal		\$3.372,79	\$6.745,58	\$10.118,36	\$13.491,15	\$16.863,94
Egresos Totales	\$14.648,91	\$31.198,29	\$34.198,29	\$36.426,11	\$38.281,14	\$39.630,25
Saldo de divisas	\$449.109,38	\$908.973,14	\$908.973,14	\$926.906,27	\$966.376,00	\$985.826,89

Factor de actualización	1	0.83	0.69	0.58	0.48	0.40
Valores anuales al Kc (20%)	\$449.109,38	\$757.477,62	\$643.684,91	\$547.670,08	\$466.037,81	\$396.181,72
Saldo de divisas acumulado	\$449.109,38	\$1.206.587,00	\$1.850.271,91	\$2.397.941,99	\$2.863.979,80	\$3.260.161,51

Generación de divisas	0,14	veces la inversión
	0,47	veces el préstamo

Elaboración propia

Indicadores Macroeconómicos

Éstos indicadores nos permitirán saber la situación del proyecto a nivel macro. Para nuestro caso, se analizará la relación producto/capital, la intensidad de capital, la densidad de capital y la productividad de mano de obra.

Relación producto/capital

Llamado también coeficiente de capital, nos permite medir la relación entre el valor agregado generado en el proyecto, respecto a la inversión total realizada.

$$\text{Relación Producto – Capital} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión Total}}$$

$$\text{Relación Producto – Capital} = \frac{1.358.145,28}{463.758,29}$$

Relación Producto-Capital= 2,93 veces la inversión

Por lo tanto, esta relación positiva, nos hace notar que la inversión es 2,93 veces más que la inversión.

Intensidad de Capital

La intensidad de capital es un indicador que nos permite establecer la relación de la inversión versus el valor agregado por el proyecto.

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor Agregado}}$$

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{463.758,29}{1.358.145,28}$$

Intensidad de capital = 0.34 veces el valor agregado

El valor obtenido de 0,34, es positivo y significa que se invierte menos y se obtiene mayor valor agregado.

Densidad de capital

Este indicador nos permite estimar la relación entre la inversión total realizada respecto al empleo generado por el proyecto.

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{N}^\circ \text{ de empleos}}$$

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{463.758,29}{12}$$

$$\text{Densidad de Capital} = \$ 38.646,52$$

El valor obtenido refleja que se ha invertido \$ 38.646,52 por cada empleo generado por el proyecto.

Productividad de Mano de Obra

Éste indicador, nos permite estimar la capacidad de la mano de obra empleada para generar la producción requerida para que el proyecto tenga éxito.

$$\text{Productividad de Mano de obra} = \frac{\text{Valor promedio de la producción anual}}{\text{N}^\circ \text{ de empleos generados}}$$

$$\text{Productividad de Mano de obra} = \frac{\$4.914.057,14}{12}$$

$$\text{Productividad de Mano de Obra} = \$ 81.900,95$$

Éste resultado refleja que por cada empleo, se ha generado \$ 81.900,95

A manera de resumen del capítulo se procede a mostrar los indicadores tratados en el capítulo.

Tabla 9.4 Cuadro de resumen de la evaluación socio-económica

Rubro	Cálculo numérico
Valor agregado	\$1.358.145,28
Densidad de capital	\$38.646,52
Productividad de la mano de obra	\$81.900,95
Generación de divisas	0,14
Intensidad de capital	0,34
Relación producto capital	2,93

Elaboración propia



CONCLUSIONES

- A partir de fuentes de información como Data Trade, informes e investigaciones del Ministerio de Producción, Agricultura e INEI, se pudo comprobar que efectivamente existe un mercado grande para producir alimentos balanceados para animales pecuarios, en especial para equinos.
- El Perú produce grandes volúmenes de alfalfa, los cuales hacen posible que no exista limitación de materia prima para la producción de los pellets.
- El proyecto se apoya en el incremento de equinos en el Perú y en especial en el Hipódromo de Monterrico en los últimos 5 años.
- Se encontró un nicho de mercado en el Hipódromo de Monterrico, en el cual los productores y comercializadores de alimentos balanceados para animales aún no han intensificado su poder de negociación.
- Del análisis de estudio de mercado, se determinó que existe mucho interés por conocer un nuevo producto con mejores ventajas comparativas. Además, alrededor del 70% de los encuestados tienen probabilidades de intensidad de compra del producto.
- El mercado, posee productores de pellets alfalfa, existe otros complementos importados; sin embargo, son desconocidos por la mayoría de clientes; ya que, no tienen suficiente desarrollo comercial, marketing y ventas para hacer más conocido sus productos.
- No existe una penetración de mercado sólida para este nicho. Por lo tanto, no existe posicionamiento de alguna empresa en el mercado de alimentos balanceados para equinos.

- Invertir en una planta de pellets de heno de alfalfa es factible dado que existe la tecnología necesaria, la disponibilidad de materia prima e insumos suficientes, además de un mercado que aceptará el producto.
- El análisis realizado para la localización de la planta dio como ubicación óptima la ciudad de Lima, el distrito de Ate, el cual tiene como principal ventaja, la cercanía al mercado. Además, es una zona industrial que posee todos los servicios que el proyecto requiere.
- La tecnología existente permite que la puesta en marcha del proyecto sea viable. Los equipos o máquinas pueden ser conseguidos con proveedores locales, como también por medio de la importación. Por lo tanto, están disponibles en el mercado y son accesibles.
- Según los indicadores obtenidos en la evaluación económica y financiera se concluye que la ejecución del proyecto es rentable, convirtiéndose así en una muy buena oportunidad de negocio.

RECOMENDACIONES

- El mercado meta inicialmente es para equinos del Hipódromo de Monterrico; debido a que, es un nicho de mercado aún no penetrado; no obstante no se descarta la posibilidad de desarrollar el producto para más segmentos. Por ello, es recomendable diversificar el mercado y acentuar la presencia de la marca.
- Si bien se realizó un correcto ranking de factores para la macro y micro localización, es recomendable realizar otro tipo de estudios como por ejemplo, un análisis costo a costo para evaluar de una manera más objetiva las posibles localizaciones; ya que, la creciente valorización inmobiliaria ha producido que los precios por metro cuadrado (m²) sean muy costosas, sobre todo en la zona industrial de Ate, donde se paga 600 soles/m².
- Se recomienda la capacitación constante de todo el personal de la planta en sistema de gestión de calidad y buenas prácticas de manufactura con el fin de lograr altos estándares de calidad.
- Es necesario si se quiere lograr un posicionamiento tangible del producto, que se incremente la inversión en marketing y publicidad de tal manera que aumente la demanda prevista y así aprovechar al máximo la capacidad instalada y la inversión en infraestructura y máquinas.
- El estudio realizado se debería llevar a un siguiente nivel, el cual es profundizar y elaborar un estudio de factibilidad, dado que podrían haber inversionistas interesados en el proyecto.
- Es recomendable adquirir máquinas nuevas para asegurar un buen funcionamiento al menos durante los primeros años del proyecto. El impacto en el corto plazo será de costos más elevados, pero el ahorro en mantenimiento se verá a lo largo del tiempo.

- La capacidad productiva de la planta tendrá que incrementarse si es que se quiere abarcar un mayor mercado; es por ello que se recomienda considerar la opción de aumentar un turno de trabajo o considerar una mejor distribución en caso sea necesario adquirir una nueva máquina.
- El sistema HACCP debe ser diseñado desde antes iniciada la operación de la planta, para así poder garantizar altos estándares de calidad y seguridad alimenticia. Se debe documentar todas las fallas ocurridas, así como las acciones de corrección tomadas.



REFERENCIA

Alfaban (2008). “Cantidad de alfalfa que producen en argentina”

Recuperado de <http://www.alfaban.com.ar/>

ABC-Pack. “Ensacadoras diferentes capacidades” Recuperado de

<http://www.abc-pack.com/productos/ensacadora-semi-automatica-mod-ilerfil/>

All.biz. “Sacos de papel, precios” Recuperado de

<http://www.pe.all.biz/sacos-de-papel-bgg1051797>

Alibaba. “Datos de la producción y eficiencia de las maquinas” Recuperado de

http://www.alibaba.com/product-detail/Popular-Efficient-Poultry-Feed-Pellet-Pressing_1448438048.html

Alibaba. “Producción de eficiencia y utilización de la maquina paletizadora”

Recuperado de http://www.alibaba.com/product-detail/plastic-pellets-vertical-plastic-mixing-silo_1609229169.html

Alibaba. “Especificaciones y costos de la maquinaria” Recuperado de

<http://spanish.alibaba.com/product-gs/vertical-feed-mixer-for-animal-1360070812.html>

Alibaba. “Especificaciones y costos de la maquinaria” Recuperado de

<http://spanish.alibaba.com/product-gs/the-vertical-type-feed-grinder-and-mixer-684665749.html?s=p>

Alibaba. “Especificaciones del molino vertical” Recuperado de

<http://spanish.alibaba.com/product-gs/vertical-feed-mixer-for-animal-1360070812.html>

Alibaba. “Especificaciones de la faja transportadora” Recuperado de

<http://spanish.alibaba.com/p-detail/Equipo-de-transportador-de-az%C3%BAcar-inclinado-profesional-Hengyu-300000616485.html>

- Alibaba. “Especificaciones de máquinas” Recuperado de
http://www.alibaba.com/product-detail/0-2-0-5T-h-SG40_1756020333.html
- Alibaba. “Costos y especificaciones del producto” Recuperado de
http://www.alibaba.com/product-detail/Hot-Sale-poultry-Hammer-Mill-diesel_728176792.html
- Anónimo. (2007). “Distribuidoras” Recuperado de
http://distribuidorany.com/arbol_blanco.html
- Asociación canadiense (2012). “numero de equinos registrados en varios años”
Recuperado de <http://www.associations.cc/company-canadian-dehydrators-assn-in-edmonton-21955>
- Chemtechequipment. “Especificaciones del hammer” Recuperado de
<http://www.chemtechequipment.com/hammer-mill.htm>
- Chep. “Cantidades, costos y especificaciones de las parihuelas” Recuperado de
<http://www.chep.com/pallets/wooden-pallet-1200-x-1000-mm/es-cl/>
- Dytrade. “Especificaciones y costos de la maquina productora de pellets” Recuperado de
http://www.diytrade.com/china/pd/5547598/wood_sawdust_pellet_mill_pellet_making_machine.html
- Etagro. “Especificaciones de máquinas cortadoras y presupuestos” Recuperado de
http://www.etagro.com/index.php?page=shop.product_details&category_id=28&flypage=flypage.tpl&product_id=118&option=com_virtuemart&Itemid=1
- Fuminsumos. “Datos de controles de plagas en los cultivos” Recuperado de
http://www.fuminsumos.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=193

G.E. silos. “Costos y especificaciones del ciclón” Recuperado de

<http://www.gesilos.com.au/pellet.html>

Grizzly. “Colector de polvo de ciclón” Recuperado de

<https://www.grizzly.com/products/3-HP-Cyclone-Dust-Collector/G0441>

Instituto nacional de estadísticas e informática. “Anuario de estadísticas ambientales”

Recuperado de

http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1140/Libro.pdf

Ministerio de Agricultura (2012). “Base de Datos de Cultivos Agrícolas”.

Recuperado de <http://frenteweb.minag.gob.pe/sisca>.

Ministerio de energía y minas. “Estadística eléctrica por regiones”

Recuperado de

[http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Cap%20ADtulo2_%20Estadística%20Eléctrica%20por%20Regiones%202010\(1\).pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Cap%20ADtulo2_%20Estadística%20Eléctrica%20por%20Regiones%202010(1).pdf)

Ministerio de trabajo (2014). “Verificación de sueldos mínimos y promedio del trabajador” Recuperado de

<http://www.mintra.gob.pe/mostrarContenido.php?id=151&tip=548>

Ministerio de transporte y comunicaciones. “Estadísticas del carretero”

Recuperado de <http://www.mtc.gob.pe/estadisticas/t-carretero.html>

Osinerg (2014). “Precios y tarifarios actuales según tipo de usuario” Recuperado de

<http://www2.osinerg.gob.pe/tarifas/electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=130000>

Paletizadoras (2010). “Maquinas paletizadoras según marca y referencia”

Recuperado de <http://www.zilleagro.com>

Paletizadoras (2010). “Maquinas paletizadoras según marca y referencia”

Recuperado de <http://www.agromineracuyana.com.ar/folleto%20pellets.pdf>

Presidencia del consejo de ministros (2013). “Censo equino” Recuperado de

<http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2014/01/02-Empleo-Oct-Nov-Dic-2013.pdf>

Producción de animales en argentina (2012). “Numero de producción de animales equinos y Aquino en el país de argentina”

Recuperado de

http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/58-pellet_de_alafalfa.pdf

RAE (2012). “Significado: Pellets Alfalfa”.

Recuperado de <http://lema.rae.es/dpd>

Remasa. “Especificaciones sobre parihuelas” Recuperado de

<http://www.remasa.com.pe/parihuelas.html>

Rovebloc. “Especificaciones sobre selladoras de bolsas” Recuperado de

<http://www.rovebloc.com/ES/maquina/selladoras-de-sacos-cartopack/181>

Titan. “Costos de la maquina filtradora” Recuperado de

<http://www.titanconveyors.com/industries/chip-conveyor.htm>

Via rural. “Agro y construcciones de la zona” Recuperado de

www.viarural.com

YouTube. “Proceso de paletizar heno de alfalfa I” Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=tP94ZjpCWec>

Youtube. “Proceso de paletizar heno de alfalfa II” Recuperado de
<https://www.youtube.com/watch?v=EdcTmHDO5u4>

Youtube. “Proceso de paletizar heno de alfalfa III” Recuperado de
<https://www.youtube.com/watch?v=5sZ8XJQTmpY&list=PLhJvpGveosO0yYBZ235jx1KwABdH6xjqD>

ZK. “especificaciones y costos de la máquina vibradora y filtrado” Recuperado de
<http://www.zkcomp.com/screening/612.html?gclid=CKqh8Ne7kL4CFS8V7Aodxg8AS>



BIBLIOGRAFÍA

Recavarren Salas, Edith (1987). **Estudio preliminar para la instalación de una planta de harina de alfalfa**. (Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Lima) Universidad de Lima

Ruiz, Alberto (2003). Proyecto de pelletización de alfalfa (Medicago Sativa). “**Tesis previa a la obtención del título de ingeniería en industrialización de alimentos**”. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.





ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA DE CONSUMO DE ALIMENTOS PARA ANIMALES

N° Cuestionario: _____

N° Stud: _____

N° Caballos actuales _____

N° Máximo de caballos que puede alojar _____

Fecha: _____

Por favor, rellene esta pequeña encuesta.

La información que nos proporcione será utilizada para conocer el grado de aceptación en el mercado de Alimento balanceado para animales.

Nombre del encuestado:

Cargo:

Teléfono:

Correo electrónico:

1.- ¿Qué tipo de alimento le proporciona a los caballos? Mencione y ¿Por qué?

2.- ¿Cuántas veces al día le da de comer a los caballos? Marque

- 1 vez al día
- 2 veces al día
- 3 veces al día
- Otros (especifique):

3.- ¿Cuántas bolsas, sacos o kilogramos consume al día un caballo? Especifique.

4.- Marque la frecuencia con la que compra la comida para caballos.

- Diario (especifique gasto).....
- Semanal (especifique gasto).....
- Mensual (especifique gasto).....
- Otros (especifique).....

5.- ¿Cómo obtiene la comida para los animales?

- Mercado
(especifique).....
- Proveedor
(especifique).....
- Lo produce
(especifique).....
- Otros
(especifique).....

6.- ¿Compra algún complemento y/o suplemento para caballos?

- Sí
(especifique).....

- No (¿Por qué?)
.....

7.- ¿Sabe lo que son los pellets de alfalfa?

- Sí No

8.- ¿Actualmente compra pellets de alfalfa?

Sí No Lo he comprado alguna vez

9.- ¿Cuáles son los requerimientos que consideraría necesario antes de comprar comida balanceada para sus animales? Puede marcar varias

Precio Calidad Ofertas Variedad Presentación

10.- ¿Estaría dispuesto a comprar comida balanceada elaborada a base a heno de alfalfa hecho en el Perú?

Sí No

(especifique).....

11.- Señale de 1 a 5 el grado en el que estaría de acuerdo a realizar la compra. Siendo 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En Desacuerdo, 3: Ni De acuerdo ni en Desacuerdo, 4: De acuerdo y 5: Totalmente de acuerdo

Totalmente de acuerdo Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 De acuerdo En desacuerdo Totalmente en desacuerdo

12.- ¿De qué manera le gustaría recibir información del producto?

Online (página web, redes sociales, correo electrónico)
 Radio, televisión, periódico, revistas, catálogos del mundo hípico
 Por un agente de ventas

ANEXO 2: RESULTADO DE ENCUESTA

1.- ¿Qué tipo de alimento le proporciona a los caballos?

TIPO DE ALIMENTO	RESPUESTAS
Cebada chancada	57
Alfalfa seco	57
Zanahoria	57
Vitaminas	57
Avena chancada	57

2.- ¿Cuántas veces al día le da de comer a los caballos?

1 vez al día	0
2 veces al día	57
3 veces al día	0
Otros	0

3.- ¿Cuántas bolsas, sacos o kilogramos consume al día un caballo?

6 kg al día	9
7 kg al día	18
8 kg al día	18
10 kg al día	9
Otros	3

4.- Marque la frecuencia con la que compra la comida para caballos.

Diario	12
Semanal	21
Mensual	15
Otros	9

5.- ¿Cómo obtiene la comida para los animales?

Mercado	0
Proveedor	57
Lo produce	0
Otros	0

6.- ¿Compra algún complemento y/o suplemento para caballos?

Sí	48
No	0
Lo ha comprado alguna vez	9

7.- ¿Sabe lo que son los pellets de alfalfa?

Sí	36
No	21

8.- ¿Actualmente compra pellets de alfalfa?

Sí	3
No	6
Lo ha comprado alguna vez	48

9.- ¿Cuáles son los requerimientos que consideraría necesario antes de comprar comida balanceada para sus animales? Puede marcar varias

Precio	9
Calidad	54
Ofertas	9
Variedad	12
Presentación	9

10.- ¿Estaría dispuesto a comprar comida balanceada elaborada a base a heno de alfalfa hecho en el Perú?

Sí	39
No	18

11.- Señale de 1 a 5 el grado en el que estaría de acuerdo a realizar la compra. Siendo 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En Desacuerdo, 3: Ni De acuerdo ni en Desacuerdo, 4: De acuerdo y 5: Totalmente de acuerdo.

1	0
2	18
3	0
4	39
5	0

12.- ¿De qué manera le gustaría recibir información del producto?

Online	6
Radio, tv, revistas hípcas	12
Agentes de venta	45