

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE ARROZ AÑEJADO
(*Oryza sativa*)**

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Junior Kardin Santiago Pita

Código 20071008

Joel Eduardo Sotelo Ramírez

Código 20112370

Asesor

María Del Rocío Ávila Gonzales

Lima – Perú

Julio del 2019





**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE ARROZ AÑEJADO
(*ORYZA SATIVA*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY	2
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	3
1.1 Problemática	3
1.2 Objetivos de la investigación.....	3
1.3 Alcance y limitaciones de la investigación.....	4
1.4 Hipótesis de trabajo	4
1.5 Marco referencial de la investigación.....	4
1.6 Justificación del tema	5
1.7 Marco conceptual	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO.....	8
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	8
2.1.1 Definición comercial del producto	8
2.1.2 Principales características del producto.....	9
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	10
2.1.4 Análisis del sector.....	10
2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.	12
2.2 Análisis de la demanda	13
2.2.1 Demanda histórica	13
2.2.2 Demanda potencial	15
2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias.....	16
2.2.4 Proyección de la demanda	17
2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	18
2.3 Análisis de la oferta	18
2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	18
2.3.2 Competidores actuales y potenciales	20
2.4 Determinación de la demanda del proyecto	21
2.4.1 Segmentación del mercado	21
2.4.2 Selección de mercado meta	21

2.4.3	Demanda específica para el proyecto	23
2.5	Definición de la estrategia de comercialización	24
2.5.1	Políticas de comercialización y distribución	24
2.5.2	Publicidad y promoción.....	26
2.5.3	Análisis de precios.....	27
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA		29
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	29
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	30
3.3	Evaluación y selección de localización	35
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	35
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	37
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		42
4.1	Relación tamaño-mercado	42
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	42
4.3	Relación tamaño-tecnología	44
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	44
4.5	Selección del tamaño de planta	48
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO		49
5.1	Definición técnica del producto.....	49
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	49
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	53
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	53
5.2.1.1	Descripción de las tecnologías existentes.....	53
5.2.1.2	Selección de la tecnología	53
5.2.2	Proceso de producción.....	53
5.2.2.1	Descripción del proceso.....	53
5.2.2.2	Diagrama de proceso: DOP	56
5.2.2.3	Balance de materia.....	58
5.3	Características de las instalaciones y equipo	59
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	59
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	62
5.4	Capacidad instalada	69
5.4.1	Cálculo de la capacidad instalada.....	69
5.4.2	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	72

5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	72
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	72
5.5.2	Medidas de resguardo de la calidad en la producción	73
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	78
5.7	Seguridad y Salud ocupacional.....	80
5.8	Sistema de mantenimiento.....	83
5.9	Programa de producción	84
5.9.1	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	84
5.9.1.1	Programa de producción para la vida útil del proyecto	84
5.10	Requerimiento de insumos, servicios y personal.....	87
5.10.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	87
5.10.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc	88
5.10.3	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos	94
5.10.4	Servicios de terceros	96
5.11	Características físicas del proyecto.....	97
5.11.1	Factor edificio.....	97
5.11.2	Factor servicio	99
5.12	Disposición de planta	100
5.12.1	Determinación de las zonas físicas requeridas	100
5.12.2	Cálculo de áreas para cada zona	101
5.12.3	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	111
5.12.4	Disposición general	115
5.12.5	Disposición de detalle.....	115
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	120
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		121
6.1	Formación de la organización empresarial.....	121
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos	122
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	129
CAPITULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS		130
7.1	Inversiones.....	130
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo	130
7.1.2	Estimación de la inversión a corto plazo: capital de trabajo	133
7.2	Costos de producción	136

7.2.1	Costos de materias primas, insumos y otros materiales	136
7.2.2	Mano de obra directa	137
7.2.3	Costo indirecto de fabricación	138
7.3	Presupuesto de ingresos y egresos	143
7.3.1	Presupuesto de ingresos por ventas	143
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	143
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	144
7.4	Presupuestos Financieros.....	149
7.4.1	Presupuesto de Servicios de Deuda	149
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados	150
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	152
7.5	Flujo de fondos netos.....	154
7.5.1	Flujo de fondos económicos	154
7.5.2	Flujo de fondos financieros	154
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....		156
8.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	158
8.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	158
8.3	Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto.....	158
8.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	160
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....		163
9.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	163
9.2	Impacto en la zona de influencia del proyecto	163
9.3	Impacto social del proyecto.....	164
CONCLUSIONES		166
RECOMENDACIONES		167
REFERENCIAS.....		168
BIBLIOGRAFÍA		173
ANEXOS.....		175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Importación de arroz pilado.....	14
Tabla 2.2 Exportación de arroz pilado.....	14
Tabla 2.3 Producción de arroz pilado en el Perú.....	14
Tabla 2.4 Demanda interna aparente de arroz en TM.....	15
Tabla 2.5 Consumo per-cápita anual de arroz en Brasil, Perú y Colombia.....	15
Tabla 2.6 Demanda proyectada en Tm.....	18
Tabla 2.7 Empresas importadoras en el año 2015 y la cantidad importada US\$ y en Kg	19
Tabla 2.8 Empresas exportadoras en el año 2015 y la cantidad exportada US\$ y en Kg	20
Tabla 2.9 Participación de mercado de marcas productoras de arroz.....	23
Tabla 2.10 Demanda específica del proyecto (kg/año).....	24
Tabla 2.11 Precio de arroz blanco (750 g).....	27
Tabla 3.1 Producción de arroz cáscara en el año 2016.....	32
Tabla 3.2 Población económicamente activa.....	33
Tabla 3.3 Producción de electricidad en el año 2016.....	33
Tabla 3.4 Distancia entre departamentos en km.....	35
Tabla 3.5 Matriz de enfrentamiento de factores.....	36
Tabla 3.6 Calificación de los factores, para la zona de ubicación.....	36
Tabla 3.7 Desarrollo de la calificación de las alternativas de macro localización.....	36
Tabla 3.8 Área cosechada de arroz en la región de San Martín (%).....	37
Tabla 3.9 Instituciones educativas según UGEL por nivel educativo en el año 2017....	38
Tabla 3.10 Matrículas según UGEL por nivel educativo en el año 2017.....	38
Tabla 3.11 Costo de mano de obra por provincias.....	38
Tabla 3.12 Precio promedio de terreno en zona industrial (S/m^2).....	39
Tabla 3.13 Tarifa por consumo de energía.....	39
Tabla 3.14 Matriz de enfrentamiento de factores.....	40
Tabla 3.15 Calificación de los factores, para la zona de ubicación.....	40
Tabla 3.16 Desarrollo de la calificación de las alternativas de micro localización.....	41
Tabla 4.1 Tamaño del mercado.....	42

Tabla 4.2 Regiones con mayor producción de arroz cáscara en el 2017	43
Tabla 4.3 Presupuesto de ingresos de ventas por año	45
Tabla 4.4 Presupuesto de costos y gastos fijos por año	46
Tabla 4.5 Presupuesto de costos y gastos variables	46
Tabla 4.6 Punto de equilibrio.....	47
Tabla 4.7 Selección del tamaño de planta en kilogramos.....	48
Tabla 5.1 Ficha de especificaciones técnicas.....	50
Tabla 5.2 Información nutricional del arroz añejo por cada 100 g de arroz cocido.	51
Tabla 5.3 Presentación en sacos de 50 kg.....	51
Tabla 5.4 Presentación en bolsas de 750 g	52
Tabla 5.5 Capacidad de planta.....	71
Tabla 5.6 Cálculo del número de máquinas requeridas	72
Tabla 5.7 Análisis de riesgo.....	74
Tabla 5.8 Cuadro de riesgos HACCP	77
Tabla 5.9 Escala de la magnitud de impacto e importancia.....	78
Tabla 5.10 Matriz de Leopold.....	79
Tabla 5.11 Medidas de seguridad	81
Tabla 5.12 Programa de mantenimiento	83
Tabla 5.13 Cálculo de la desviación estándar.....	85
Tabla 5.14 Cálculo de stock de seguridad	85
Tabla 5.15 Programa de producción para la vida útil del proyecto	86
Tabla 5.16 Flujo de producción	86
Tabla 5.17 Porcentaje de utilización por año.....	86
Tabla 5.18 Requerimiento de arroz cáscara anual	87
Tabla 5.19 Requerimiento de sacos de 50 kg y bolsas de 750 g.....	87
Tabla 5.20 Consumo de energía eléctrica en la planta	89
Tabla 5.21 Cálculo del número de lámparas recomendadas según el tamaño de la planta San Martín.....	90
Tabla 5.22 Cálculo del número de lámparas recomendadas según el tamaño del Almacén de Lima.....	91
Tabla 5.23 Consumo de energía eléctrica en almacén de Lima.....	91
Tabla 5.24 Requerimiento total anual de energía eléctrica.....	92
Tabla 5.25 Consumo anual de agua para producción	93
Tabla 5.26 Consumo anual de agua en almacén (Lima).....	93

Tabla 5.27 Cantidad de operarios requeridos	94
Tabla 5.28 Cantidad de operarios requeridos para el proyecto.....	95
Tabla 5.29 Cantidad de trabajadores indirectos.....	96
Tabla 5.30 Análisis de Guerchet.....	102
Tabla 5.31 Número de aparatos sanitarios según ocupantes	103
Tabla 5.32 Área de servicios higiénicos	103
Tabla 5.33 Dimensiones de los sacos de arroz cáscara de 90 – 100 kg.....	104
Tabla 5.34 Cantidad de sacos de arroz cáscara requeridos.....	104
Tabla 5.35 Área requerida para el almacén de materia prima	104
Tabla 5.36 Producción requerida semanal.....	105
Tabla 5.37 Dimensiones de las bolsas de 750 g y packs de 20 bolsas.....	105
Tabla 5.38 Dimensión de un saco de 50 kg de arroz añejo	106
Tabla 5.39 Requerimiento de arroz cáscara luego del secado	108
Tabla 5.40 Detalle de los sacos big bag.....	108
Tabla 5.41 Unidades requeridas para el almacén en Lima	108
Tabla 5.42 Área total requerida para almacén en Lima.....	109
Tabla 5.43 Área del comedor.....	109
Tabla 5.44 Área requerida para oficinas	110
Tabla 5.45 Área requerida para el patio de maniobras	110
Tabla 5.46 Área requerida para el estacionamiento de autos.....	111
Tabla 5.47 Área requerida para el estacionamiento de motos	111
Tabla 5.48 Leyenda de las señalizaciones	114
Tabla 5.49 Criterios del análisis relacional.....	115
Tabla 5.50 Lista de razones para el diagrama relacional.....	115
Tabla 5.51 Tabla relacional	116
Tabla 5.52 Cronograma del proyecto	120
Tabla 7.1 Costo del terreno en soles	130
Tabla 7.2 Costo total estimado de infraestructura en soles.....	130
Tabla 7.3 Máquinas importadas en soles	131
Tabla 7.4 Máquinas y equipos adquiridos a nivel nacional en soles	132
Tabla 7.5 Costo de mobiliarios y otras herramientas de planta.....	132
Tabla 7.6 Costo de licencia de funcionamiento y registro de persona jurídica	133
Tabla 7.7 Otros costos requeridos para ejecución del proyecto	133
Tabla 7.8 Capital de trabajo.....	135

Tabla 7.9 Presupuesto de materiales directos	137
Tabla 7.10 Presupuesto de mano de obra directa en soles.....	138
Tabla 7.11 Costo indirecto de fabricación (CIF) en soles por año	138
Tabla 7.12 Costo de herramientas en soles por año.....	139
Tabla 7.13 Presupuesto de servicios de terceros fabriles por año en soles.....	140
Tabla 7.14 Presupuesto de mano de obra indirecta	141
Tabla 7.15 Depreciación de planta anual.....	142
Tabla 7.16 Ingresos por ventas anuales	143
Tabla 7.17 Presupuesto de costo de ventas anuales.....	144
Tabla 7.18 Presupuesto de gastos administrativos anuales en soles.....	144
Tabla 7.19 Presupuesto de sueldos administrativos anuales.....	145
Tabla 7.20 Presupuesto de servicios de terceros anuales para la zona administrativa	146
Tabla 7.21 Depreciación no fabril en soles por año	147
Tabla 7.22 Presupuesto de gasto de ventas anuales en soles	148
Tabla 7.23 Presupuesto de sueldos de personal de venta	148
Tabla 7.24 Presupuesto de gasto en publicidad anual en soles.....	149
Tabla 7.25 Presupuesto de servicio de transporte de productos terminados anuales en soles	149
Tabla 7.26 Estructura de financiamiento	149
Tabla 7.27 Cronograma de pagos gracia parcial-cuotas crecientes	150
Tabla 7.28 Estado de resultado anual en soles.....	151
Tabla 7.29 Presupuesto de impuesto general a las ventas (IGV) por año	152
Tabla 7.30 Estado de situación financiera por año en soles	153
Tabla 7.31 Flujo de fondos económicos en soles	154
Tabla 7.32 Flujo de fondos financieros en soles.....	155
Tabla 8.1 Estimación de la tasa libre de riesgo.....	156
Tabla 8.2 Estimación del riesgo país	156
Tabla 8.3 Beta de la industria	157
Tabla 8.4 Evaluación económica	158
Tabla 8.5 Evaluación financiera	158
Tabla 8.6 Análisis de liquidez.....	159
Tabla 8.7 Análisis de Solvencia.....	159
Tabla 8.8 Análisis de Rentabilidad	160
Tabla 8.9 Análisis de sensibilidad - Valor de venta de sacos de 50 kilogramos	161

Tabla 8.10 Análisis de sensibilidad - Valor de venta de bolsas de 750 gramos	161
Tabla 8.11 Análisis de sensibilidad - Valor de compra del arroz cáscara	162
Tabla 9.1 Cálculo del Valor Agregado Acumulado	164
Tabla 9.2 Indicador producto-capital.....	165
Tabla 9.3 Indicador densidad de capital	165
Tabla 9.4 Indicador Intensidad de Capital	165



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Proceso de fabricación de arroz añejo	7
Figura 2.1	Proyección de la demanda	17
Figura 2.2	Principales empresas importadoras de arroz en el Perú	19
Figura 2.3	Principales empresas exportadoras en el Perú.....	20
Figura 2.4	Distribución de personas según NSE 2016 – Lima Metropolitana	22
Figura 2.5	Intención de compra	22
Figura 2.6	Intensidad de compra.....	23
Figura 2.7	Puntos de venta.....	25
Figura 2.8	Precio de arroz presentaciones de 50 kg, 5 kg y 750 gr	28
Figura 3.1	Departamento de Lambayeque	30
Figura 3.2	Departamento de Piura	31
Figura 3.3	Departamento de San Martín.....	32
Figura 3.4	Precio medio de energía eléctrica en el sector industrial en el año 2016.....	34
Figura 4.1	Principales regiones productoras de arroz cáscara (2016)	43
Figura 4.2	Fórmula del punto de equilibrio	45
Figura 5.1	Arroz añejado en sacos de 50 Kg	51
Figura 5.2	Arroz añejado bolsas de polipropileno.....	52
Figura 5.3	Diagrama de operaciones del proceso para la producción de arroz añejo.....	56
Figura 5.4	Balance de materia	58
Figura 5.5	Ventilador industrial.....	62
Figura 5.6	Mesa paddy.....	62
Figura 5.7	Pulidor de arroz con agua.....	62
Figura 5.8	Pulidora	63
Figura 5.9	Máquina de pre-limpieza.....	63
Figura 5.10	Secador de granos.....	63
Figura 5.11	Descascaradora.....	64
Figura 5.12	Clasificador	64
Figura 5.13	Silo de enfriamiento	64
Figura 5.14	Selectora	65
Figura 5.15	Máquina embolsadora de 50 kg.....	65

Figura 5.16 Máquina embolsadora de 750 g.....	65
Figura 5.17 Faja transportadora	66
Figura 5.18 Elevador.....	66
Figura 5.19 Llenadora de big bags.....	66
Figura 5.20 Balanza electrónica.....	67
Figura 5.21 Montacargas	67
Figura 5.22 Apilador eléctrico	67
Figura 5.23 Enfardadora automática.....	68
Figura 5.24 Balanza industrial	68
Figura 5.25 Extractor de polvo industrial	68
Figura 5.26 Cosedora portátil	69
Figura 5.27 Silo de almacenamiento.....	69
Figura 5.28 Silo de almacenamiento.....	69
Figura 5.29 Planta de arroz (zona exterior)	98
Figura 5.30 Planta de arroz (zona interior).....	98
Figura 5.31 Almacén productos terminados de arroz	99
Figura 5.32 Almacén de materia prima de arroz	99
Figura 5.33 Distribución de los packs en pallet.....	106
Figura 5.34 Apilamiento de sacos de 50 kg.....	107
Figura 5.35 Distribución de los sacos en pallet	107
Figura 5.36 Mapa de riesgos (planta de San Martín).....	112
Figura 5.37 Mapa de riesgos (almacén de Lima).....	113
Figura 5.38 Diagrama relacional de actividades.....	117
Figura 5.39 Plano de planta (medidas en m)	118
Figura 5.40 Plano del almacén en Lima (medidas en m).....	119
Figura 6.1 Organigrama de la empresa	129

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta de arroz añejado.....	176
Anexo 2: Proyección de la demanda.....	179
Anexo 3: Norma Técnica Peruana.....	180
Anexo 4: Ficha técnica del plaguicida Phostoxin.....	189
Anexo 5: Recibo de Luz Molino San Nicolás.....	190



RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene como objetivo determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera y social para la instalación de una planta productora de arroz añejo para el mercado limeño utilizando los conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera.

El producto llevará el nombre de “Arroz Valle del Alto Mayo” y se comercializará en dos presentaciones: sacos de 50 kg y bolsas de 750 g. El mercado objetivo está conformado por el segmento A, B y C de Lima Metropolitana, de ambos sexos y de todas las edades.

La planta se localizará en la provincia de Rioja, departamento de San Martín, y contará con una capacidad de 5,97 millones de kg de arroz añejo al año, el equivalente a 119.476 sacos de 50 kg o 7.965.075 bolsas de 750 g. Con respecto a la tecnología requerida, no existen limitantes para el presente proyecto debido a que las maquinarias se pueden adquirir en el país, así como importar en países cercanos como Brasil o lejanos como China. Asimismo, para el proceso productivo se contará con medios de control como las normas técnicas peruanas, el HACCP y el uso de metodologías lean para eliminar desperdicios.

La inversión total del proyecto asciende a S/ 12.289.948,53 del cual el 60% es financiado por el capital social y el resto por es financiado por bancos a una tasa efectiva anual de 15%.

Según los criterios de inversión, el proyecto brinda un VAN financiero de S/ 1.952.063,28 y una TIR financiera de 26,11%.

Se concluye con estos datos que el proyecto es viable.

EXECUTIVE SUMMARY

This study has to determine the commercial, technological, economic, financial and social viability of installing an aged rice production plant to the Lima market using the knowledge learned throughout the career.

The product will be called "Arroz Valle del Alto Mayo" and will be marketed in two presentations: 50 kg bags and 750 g bags. The target market consists of the segments A, B and C of Lima, all ages and both sexes.

The plant will be located in the province of Rioja, department of San Martín, and will have a capacity of 5,97 million kg of aged rice per year, the equivalent of 119.476 bags of 50 kg or 7.965.075 bags of 750 g. As far as technologies are concerned, there are no limitations for the present project because the machinery can be acquired in the country, as well as import in nearby countries such as Brazil or far away as China. Likewise, for the productive process there will be control means such as NTO, HACCP and the use of lean methodologies to eliminate waste.

The total investment reaches to S/ 12.289.948,53, considering a contribution of 60% of shared capital, the rest funded by Banks of Perú with an average annual rate of 15%.

According to investment criteria, the project provides a financial NPV of S/ 1.952.063,28 and a financial IRR of 26,11%.

It is concluded with these data that the project is viable.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En la actualidad existe una fuerte tendencia del consumo de productos naturales, orgánicos, además de ser beneficiosos para la salud y que contribuyen a mejorar la alimentación como un estilo de vida saludable.

Por otro lado, la canasta familiar en nuestro país está conformada por alimentos como el arroz, pan, fideos, papas, leches y carnes. Cabe resaltar la importancia del arroz en la canasta de consumo ya que aporta 24% de calorías y un 15% de proteínas (Alvarez, J., Najar, C., 2007).

El tema de estudio busca seguir con el impulso de productos nutritivos e innovadores para el público en general, es así que se ha decidido incursionar en la familia de los cereales, el arroz añejado compensará el aspecto nutritivo con el rico sabor, textura y sobre todo la calidad de este. Además, el producto, aparte de ser natural, es rendidor y asequible para las amas de casa que buscan lo mejor para su familia y para todo el público en general. En tal sentido el presente plan de investigación propone elaborar un estudio para la puesta en marcha de una planta procesadora de arroz añejado, para el consumo de Lima Metropolitana.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general:

- El objetivo general de la presente investigación es determinar la factibilidad para instalar una planta procesadora de arroz añejado, demostrando la viabilidad del mercado, tecnológica, económica, financiera y social.

Objetivos específicos

El objetivo del plan propuesto está conformado por los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un estudio de mercado del consumo de arroz determinando la demanda y la oferta.
- Evaluar la viabilidad tecnológica del proyecto.

- Evaluar la viabilidad económica, financiera y social del proyecto y establecer la inversión necesaria para llevarlo a cabo.

1.3 Alcance y limitaciones de la investigación

El proyecto tiene como alcance geográfico a la ciudad de Lima Metropolitana y se concentra en los niveles socioeconómicos A, B y C debido a que el producto requiere de un proceso complejo lo cual eleva los costos y por ende aumenta el valor del precio de venta.

Con el proyecto puesto en marcha se beneficiarán directamente los habitantes cercanos a la planta procesadora generando en estos puestos de trabajo. Por otro lado, la adaptación del modelo a la cadena de suministros busca incluir el crecimiento y la consolidación del arroz en el mercado local.

Las limitaciones serán: el presupuesto, ya que las maquinarias son muy caras y dependerá de la capacidad de la planta y el medio ambiente. Con respecto al medio ambiente, la mayor parte del cultivo de arroz en el Perú se da en el norte y la selva peruana, zonas en las que existen fenómenos naturales, los cuales generan la propagación de plagas, sequías y la eliminación de los campos de cultivo.

1.4 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta procesadora de arroz añejado es factible, ya que existe una demanda de este producto y además es viable técnica, económica, financiera y socialmente.

1.5 Marco referencial de la investigación

Instituto Nacional de Innovación (2015). Programas: Arroz. Lima: Inia.

Gran aporte de investigación de variedades de arroz introducidos como el arroz Capirona, Conquista, Esperanza, Tinajones, Nir, Ferón, Santa Clara y Mallares para la producción de este para satisfacer la necesidad de cada consumidor. Además, en el Perú se consume grano largo y mediano, Pero para el arroz añejado se utilizará el grano largo; es decir de longitud mayor a 7 mm como el Nir, Conquista y otros.

Benites, H. (1983). *Estudio preliminar para la instalación de un molino de arroz (tesis para optar por el título profesional de ingeniero industrial)*. Universidad de Lima.

Se comparte el mismo proceso de producción de arroz, por ello se obtendrá información por el uso de tecnologías para la producción de arroz estándar, como la secadora, piladora, etc. Sin embargo, se diferencia procesos porque se necesita de una maduración para el añejamiento del arroz.

Baidal, E. (2009-2010). *Análisis de tiempos improproductivos del proceso de pilado de arroz de la piladora Mejia Cocoa con propuesta de planificación, organización y control*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil .

Gran aporte de uso de tecnología de maduración de arroz, procedimientos del tratamiento del arroz para ser convertido en añejo, las diferencias es que en otros países consumen grano largo y seco, con menos porcentaje de humedad a diferencia del Perú que consume grano mediano y largo.

Cala, R., Ramírez, D., Riera, M. (Octubre del 2007). *Secado de arroz en un reactor de lecho fluidizado pulsante*. Energética, pp. 35-38.

El uso de tecnología como cámaras de lecho fluizado para el envejecimiento del arroz y/o maduración es un buen recurso, ya que en dicha investigación se muestra parámetros similares al de un arroz envejecido, la diferencia es que se usa arroz marrón o integral para este, la empresa molinera brindará arroz añejado blanco (pulido).

Información de los Procesos de producción de arroz añejado. (J. Santiago, comunicación personal, 16 de noviembre, 2017)

La maduración de manera artificial con cámaras de envejecimiento genera las pérdidas de los atributos del añejado como: el sabor, olor, textura y propiedades. A comparación de un arroz añejado de manera natural, almacenamiento de arroz en cascara, que conserva y mejora sus atributos ya mencionados.

1.6 Justificación del tema

El presente estudio se justifica, desde los siguientes puntos de vista:

Justificación técnica:

Existen empresas con maquinaria necesaria para la elaboración del producto para el mercado nacional e internacional, lo cual es muy difícil, ya que la inversión es muy alta en el uso de tecnología e implantación de una planta procesadora de arroz. Actualmente existe una gran cantidad de áreas sembradas de arroz y ascienden a 337,708 hectáreas en el año 2016, así que para una producción a futuro se busca estar cerca de las áreas de sembrío y tener una tecnología automatizada para nuestro proceso. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017).

De acuerdo a un estudio preliminar para la instalación de un molino de arroz en la zona de Alto Mayo, se obtuvo estos datos como el costo de maquinaria y equipos, como por ejemplo la planta piladora a S./1.036.000, secadora a S./125.000, Balanza de 500 kg a S./9.900, 2 cosedoras de sacos a S. /4.800, Balanza para pesar arroz pilado a S. /1.000, Grupo electrógeno de 100 kW a \$16.000 (Ríos, 1985).

Justificación económica:

En los últimos años el PBI, del país y el consumo interno se encuentra en crecimiento, por tal motivo el poder adquisitivo de las personas a aumentado al igual que los consumos de la canasta básica, como es el arroz.

De acuerdo al estudio preliminar para la instalación de un molino de arroz en la zona de Alto Mayo, se obtuvieron los siguientes datos: costo de capital a 13%, el VAN a 354,316 positivo, el TIR a 49,187% atractivo mayor al costo de capital, y una relación beneficio/costo a 3,28 mayor a uno, se concluye que el proyecto es rentable (Ríos, 1985).

Justificación social:

Se debe principalmente a su generación de valor agregado y demanda de mano de obra, se generará mayores puestos de trabajos estables bajo condiciones seguras y justas, se generará un crecimiento económico en los agricultores, además de satisfacer las necesidades alimenticias y nutritivas de nuestros clientes.

Hoy en día hay una descentralización, ya que antes la producción de arroz del Perú se centralizaba en la costa norte peruana; sin embargo, actualmente el segundo abastecedor del Perú es la selva peruana fomentando la empleabilidad y trayendo desarrollo en el oriente peruano.

Justificación ambiental:

En el aspecto ambiental, los subproductos y mermas son empleados para la reutilización y la no generación de residuos, en el caso del polvillo¹ puede extraerse aceite comestible y harina de panificación, además el ñelen² es usado en la industria cervecera, y la pajilla³ se usa como pulitón, así como combustible y abono (De la Rosa Cárdenas, 1985). (Assureira, 2013).

1.7 Marco conceptual

El proceso consta de tres etapas principales:

Secado:

El arroz en cáscara es secado hasta alcanzar un contenido de 14% de humedad relativa. Es recomendable efectuar un secado lento con una temperatura media de 35 °C. (Rios, 1985).

Maduración:

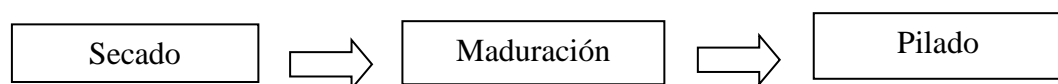
Previa aprobación del área de calidad, se almacena el arroz en cáscara en los almacenes de materia prima, por un periodo mínimo de 12 meses para generar el añejamiento de este.

Pilado:

En este proceso hay una limpieza de impurezas, descascarado a través de rodillos de caucho, separación de granos por tamaños a través de una máquina clasificadora, por último, el pulido que da el blanqueado al grano y seleccionado (Benites, 1983).

Figura 1.1

Proceso de fabricación de arroz añejo



Elaboración propia

¹ Sub producto que se obtiene cuando el arroz pasa por pulidoras abrasivas o de fricción.

² Granos quebrados menores a ¼ de la longitud de la variedad del grano.

³ La pajilla es la cáscara de arroz.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Este producto puede caracterizarse de la siguiente manera:

Producto básico:

Es un producto alimenticio nutritivo y natural, rico en proteínas. Pertenece a la familia de los cereales, tiene el nombre científico de *Oryza sativa*, pero más conocido como arroz, ideal para comer en las mañanas, tardes o noches, dependiendo de la necesidad del público. Las características del arroz añejo de grano largo; es decir, mayor a 7 mm y tiene una textura dura de color blanco. (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, 2014)

Producto real:

Para la realización y comercialización del producto se utilizará como base los principios generales de higiene de los alimentos (Codex Alimentarius) para brindar arroz añejado de alta calidad, que conserven las características físicas y químicas. El producto final se comercializará bajo la marca “Arroz Valle del Alto Mayo” en dos presentaciones: sacos tubulares de 50 kg y bolsas de 750 g de material polipropileno. Además, el empaque contendrá el nombre del producto, imagen vistosa del arroz añejado, información nutricional, peso neto e información de la empresa.

Producto aumentado:

Se revisará periódicamente los puntos de venta en los mini markets y mercados mayoristas de distribución para verificar el estado en el que llegan los productos a las manos del cliente, de manera que no se filtre ningún producto en mal estado, además se contará con un servicio web que proporcionará información de nuestro producto y se pueda obtener información real de la respuesta de los clientes en el punto de venta; asimismo, en la web se mantendrán recetas actualizadas que involucren el uso de arroz añejado y brinde al consumidor una nueva forma de consumo del mismo; no obstante, se

utilizarán las redes sociales y se aplicará la misma cultura de la web a dichas redes. Por otro lado, habrá una línea gratuita de atención al cliente donde se podrá dar asesoramientos sobre el consumo del producto, además de atender reclamos y sugerencias.

2.1.2 Principales características del producto

2.1.2.1. Usos y características del producto

El producto a comercializar es arroz añejado, el cual es fruto en grano de la planta (ORYZA SATIVA), una de las variedades es el arroz de grano conquista, nir, esperanza y otros se encuentra dentro de la familia de los cereales. Es un producto innovador, ya que cuenta con el añejamiento del arroz en cáscara, que aporta una textura mucho más sólida, rendimiento, olor y sabor concentrado en dicha semilla (“Un tipo de arroz para cada clima”, 2010).

Este proyecto pertenece como actividad económica al CODIGO CIU D-1531-05, Molienda de arroz, arroz descascarillado, molido, pulido, blanqueado, semi cocido y convertido, además con la Partida Arancelaria Número: 1006300000, arroz semi blanqueado, blanqueado incluso pulido o glaseado.

Por cada 100 gramos de arroz contiene 81,6 g. de carbohidratos, además dentro de sus propiedades nutricionales contiene 360 Kcal. grasa 0,9 g. sodio 3,9 g. fibra 1,4 g. azúcares 0,16 g. proteínas 6,67 g. hierro 0,8 mg. calcio 14 mg. vitamina B3 4,87 mg. (Alimentos, s.f.)

2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios

El arroz es un producto raro en ser sustituido, ya que el Perú es un país arrocero, esto se ve reflejado como primer producto más sembrado, por encima del café, papa y maíz amarillo; con 337,708 hectáreas, además de haberse constituido uno de los componentes esenciales de la canasta básica familiar de los hogares peruanos (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017).

El consumo per cápita anual de arroz se encuentra en 54,2 kg. Sin embargo, este producto puede ser sustituido por productos como la papa y la pasta, esto se debe

principalmente al precio y a la cercanía con el consumidor final. Por ejemplo, el consumo per cápita anual de la papa y la pasta se encuentran en 89 kg y 11 kg, respectivamente (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016).

Además, son ideales para consumirlos en conjunto en cualquier momento del día y se complementa con carne, pollo, guisos etc., según el momento y el gusto del cliente.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica que comprende el presente proyecto será principalmente Lima debido a que en ella se ha concentrado un nicho de mercado de reparto hacia las provincias a través de mercados mayoristas y otros, además comprende el mayor número de población y poder económico que consuma este arroz innovador que es el arroz añejo, pretendiendo captar parte de la demanda insatisfecha.

El producto estará principalmente dirigido a los sectores socioeconómicos A, B y C, enfocado a todo el público, en especial a las amas de casa que son las que compran los productos del hogar, además de conocedores del buen arroz, serán consumidores habituales.

2.1.4 Análisis del sector

Para el análisis del sector en el que el proyecto desarrollará sus actividades, se empleará el modelo de análisis de las cinco fuerzas de mercado, identificando las siguientes fuerzas:

Poder de negociación de los clientes:

El arroz es un producto de consumo masivo considerado dentro de la canasta básica en la familia peruana con un consumo per cápita anual de 54 kg superando a los demás países de América del Sur (PQS, 2016).

El poder de negociación de los clientes es alto, los canales de distribución dependen mucho de la producción de las empresas, debido a que ellos comercializan el producto de manera directa con los clientes grandes (supermercado, mayorista, gobierno). El volumen que desea adquirir el comprador depende mucho de la demanda que existe en el mercado, el cliente grande compra todo lo que produce la empresa y ellos lo comercializan con el cliente (hogares, minoristas). La sensibilidad del precio es baja, debido a que la

elasticidad del arroz es inelástica pues el arroz es un producto de primera necesidad y los clientes siempre están dispuestos a pagar el precio que esté en el mercado. (Baidal, 2009).

Poder de negociación de los proveedores:

El poder de negociación de los proveedores es mediano, actualmente es muy difícil tener proveedores fijos, pero la empresa posee un gran número de proveedores que constantemente vende sus productos. Hay que recordar que los proveedores en su mayoría son agricultores, los cuales están siempre a la expectativa de tener un buen precio más que a la fidelidad hacia la empresa, por lo cual es muy normal el cambio constante de proveedores.

Además, existe una mayor concentración de proveedores en las épocas de cosecha. En ciertas ocasiones los proveedores suelen variar sus productos con relación al precio final, es decir al precio del arroz pilado, la empresa en ciertas ocasiones analiza esto y lo acepta en especial en épocas donde el arroz es escaso o en que existe sequias o problemas climáticos. (Baidal, 2009).

Rivalidad entre los competidores:

La rivalidad entre los competidores es alta, el mercado de consumo de arroz, cada vez es muy reñido, la marca ya no es una característica muy importante como es el precio y la calidad del producto. La rivalidad entre los competidores define la rentabilidad del sector del arroz que es un mercado muy competitivo, mientras menos competencia exista en un sector, normalmente será más rentable.

La empresa Pilladora Mejía Cocoa, pese a poseer un gran número de competidores tiene una gran rentabilidad debido a que los beneficios que genera en sus periodos de producción, permiten que mantenga un buen porcentaje sobre el valor del capital. Esta empresa es considerada una de las empresas líderes en el mercado ecuatoriano, por lo cual trata de mantenerse en ese sitio (Baidal, 2009).

Amenaza entrada de nuevos competidores:

La amenaza de entrada de nuevos competidores es baja, en este mercado hay muchos competidores y la barrera de entrada es muy alta, ya que es necesario de un gran capital, para la inversión de tecnologías como por ejemplo la piladora, además de proveer el estudio de la ubicación e instalación del molino, ya que se va a trabajar con grandes volúmenes de recepción y almacenaje de arroz (López, Montalván y Ortiz, 2010).

Existe poca fidelidad hacia las marcas dentro de este rubro, ya que una persona va a comprar el arroz que prefiere sin importar mucho la marca que sea, hoy en día el cliente desea un producto de calidad y el precio este acorde a su economía, además el arroz añejo , como es un producto novedoso, sería una propuesta nueva para ganar territorio en este sector, sería mucho más fácil ingresar al mercado ofreciendo innovación y con una propuesta más nueva para ganar territorio fácilmente dentro de este sector y generar nuestra marca.

Actualmente en el mercado local es muy difícil llegar a tener una economía de escala, ya que ésta permite disminuir sus costos a medida que se produce más, las empresas que realizan esta actividad normalmente tienen un nivel promedio de producción debido a que la demanda de producto y el nivel de eficiencia de las maquinarias no lo permiten, para lo cual cada empresa maneja su propia forma de producir y adecua sus costos a las capacidades instaladas en la empresa (Baidal, 2009).

Amenaza de productos sustitutos:

La amenaza de productos sustitutos es baja ya que el arroz es un producto básico en la canasta familiar diaria, si bien es cierto existen sustitutos como la papa, fideos y el pan, lo cierto es que la mayoría de los platos típicos se sirven acompañados con arroz. Además, el Perú se ha convertido en uno de los mayores consumidores de arroz en Latinoamérica (PQS, 2016).

2.1.5 Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.

La recopilación de la información que se usará para la investigación de mercado será de fuentes primarias, como entrevistas a profundidad a agricultores, empresarios en el rubro de la producción de arroz, dueños de cadena de restaurantes, amas de casa y público en general, así como fuentes de tipo secundarias, como investigaciones del Ministerio de Agricultura y Riego o base de datos como Veritrade, INEI, Euromonitor International, entre otros.

Para el tipo de estudio se usará una investigación cualitativa como las entrevistas a profundidad a Gerentes que trabajen en empresas productoras de arroz para poder conocer mejor el proceso de producción. Por otro lado, se realizarán investigaciones

cuantitativas como encuestas, para estimar la intención e intensidad de compra del producto y posteriormente determinar la demanda del proyecto.

2.2 Análisis de la demanda

2.2.1 Demanda histórica

Debido a que es el arroz añejo un producto nuevo, se toma en cuenta la producción del arroz en sí ya establecido y comercializado en el mercado peruano, además se cuenta con algunos datos históricos de consumo de este rubro de producto. El consumo de arroz en el año 2008 fue de 47,4 kg por persona al año (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2009), el año 2016 llegó a 54 kg por persona al año (“El Perú es uno de los países donde más arroz se consume en América Latina”, 2016), la tendencia creciente del consumo de este cultivo se debe principalmente a que es producto de primera necesidad en la canasta básica. Además, la producción de arroz en los últimos diez años creció en una tasa de 2.2% (Minagri, 2016). Asimismo, el arroz, al tener un bajo precio relativo y al estar dentro de la canasta básica peruana, es más consumido que la papa. Por otro lado, debido al incremento poblacional, el arroz tiene un mayor consumo con el paso de los años.

2.2.1.1. Importaciones/exportaciones

En el 2012, las importaciones de arroz fueron alrededor de 130,923.6 toneladas, siendo Uruguay, el principal país de donde proviene este cereal, con una participación del 76.4%, seguido de Brasil con el 14.2% y Argentina con el 7.1%. Asimismo, estos países concentran el 97.7% de todas las importaciones nacionales en el año 2012. (Minagri, 2012).

En el año 2016, la mayor cantidad de arroz importado provino de Uruguay, con un 62,3% del total. Le siguieron países como Brasil (22,1%), Tailandia (11,3%). Además, otros países importadores fueron Estados Unidos, Argentina, Paraguay y Ecuador. (Minagri, 2017).

Cabe resaltar que las importaciones y exportaciones no son añejados, se tomó datos de arroz semi blanqueado, blanqueado incluso pulido o glaseado, de las bases de datos y otros, para tener una referencia.

Tabla 2.1

Importación de arroz pilado

Año	Importación (tm)
2013	175,677
2014	208,032
2015	238,611
2016	290,807
2017	401,655

Fuente: Veritrade (2018)

Las exportaciones de arroz con la partida arancelaria Nro. 1006300000, Arroz semi blanqueado, blanqueado incluso pulido o glaseado. En general son mucho menores que las importaciones.

Tabla 2.2

Exportación de arroz pilado

Año	Exportación (tm)
2013	29,857
2014	37
2015	69
2016	8,630
2017	193

Fuente: Veritrade (2018)

2.2.1.2. Producción Nacional

A continuación, se muestra la producción de arroz pilado en el Perú desde el año 2013 al 2017.

Tabla 2.3

Producción de arroz pilado en el Perú

Año	Producción (tm)
2013	2.132.741
2014	2.027.629
2015	2.205.986
2016	2.216.024
2017	2.135.010

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Mincetur (2018)

2.2.1.3. Demanda interna aparente (DIA)

Para la elaboración de la demanda interna aparente se utilizó datos del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo y Veritrade.

El cálculo de la Demanda Interna Aparente (DIA) se realizó con la siguiente fórmula:

$$\text{DIA} = \text{producción} + \text{importaciones} - \text{exportaciones} \pm \Delta \text{ stock.}$$

En este caso no se va a considerar la variación de stock.

Tabla 2.4

Demanda interna aparente de arroz en TM

Año	Producción	Importación	Exportación	Demanda interna aparente
2013	2.132.741	175.677	29.857	2.278.561
2014	2.027.629	208.032	37	2.235.624
2015	2.205.986	238.611	69	2.444.528
2016	2.216.024	290.807	8.630	2.498.201
2017	2.135.010	401.655	193	2.536.472

Elaboración propia

2.2.2 Demanda potencial

2.2.1.4. Patrones de consumo: incremento poblacional, consumo per cápita, estacionalidad

Para calcular la demanda potencial se ha tomado en cuenta a Colombia y Brasil, por las similitudes en nuestro mercado, pero el mercado peruano tiene un mayor consumo per cápita de consumo de arroz dentro de la región latinoamericana.

Tabla 2.5

Consumo per-cápita anual de arroz en Brasil, Perú y Colombia

País	CPC(Kg/habitante)
Brasil	48,0
Perú	54,0
Colombia	44,2

Fuente: Agencia agraria de noticias (2016) y La República (2017).
Elaboración propia.

Los patrones de consumo sirven para hacer un mejor análisis del comportamiento de consumidor. Se analizará al consumidor para el hogar, puesto que su comportamiento se basa en las siguientes variables:

Frecuencia de consumo:

En el caso del arroz, la tendencia es seguir creciendo, puesto que la población peruana prioriza al arroz dentro de la canasta básica y el consumo per-cápita va relacionado con el aumento de la población.

Lugar de compra:

Los compradores, por lo general amas de hogar, acuden a los canales modernos como los retailers, así mismo acuden a los canales tradicionales mayoristas como es el caso del mercado de productores de Santa Anita, Fiori, Puente Piedra o minoristas como los mercados cerca de los hogares.

Lealtad de la marca:

La lealtad del consumidor hacia una determinada marca es relativamente baja entre los sectores socioeconómicos A, B y C, esto genera una posibilidad de ingreso de nuevas marcas dentro del mercado, por lo que se requiere de productos innovadores un claro ejemplo es el arroz añejo para satisfacer la demanda de personas de estos niveles socioeconómicos que son más exigentes.

2.2.1.5. Determinación de la demanda potencial

Para la determinación de la demanda potencial, se utiliza el consumo per cápita mayor de los países analizados en la tabla 2.5, pero en este caso se ve que Perú es el mayor consumidor de arroz a nivel de Latinoamérica, se multiplica el consumo per-cápita de Perú por la cantidad de población peruana; es decir 32,162,184 personas (Ipsos Apoyo, 2018). Concluimos que la Demanda Potencial de arroz en el Perú es de 1,736,757,936 Kg / año.

2.2.3 Demanda mediante fuentes primarias

2.2.1.6. Diseño y aplicación de encuestas u otras técnicas

Nuestro público objetivo son las personas de nivel socioeconómico A, B y C pues a diferencia entre el arroz normal y el arroz añejo tiene un proceso de producción mucho más complejo el cual requiere de más recursos para su producción, en consecuencia, los

costos de producción serán un poco más elevados, por ende, estará pensando al público de dicho nivel socioeconómico.

2.2.1.7. Determinación de la demanda

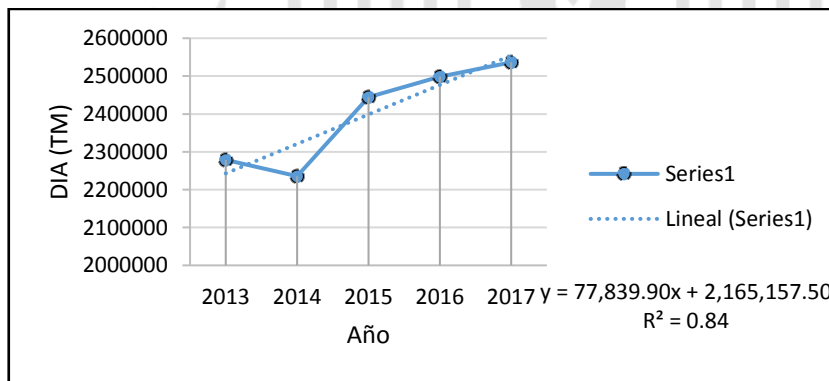
Para determinar la demanda proyectada se realizará encuestas a dueños de restaurants, amas de casa, público en general que pertenezca ha dicho nivel socioeconómico y así se determinará: El porcentaje de encuestados fue de 30% público en general, 10% dueños de restaurants y el 60% amas de casa. Se presentará la encuesta planteada en Anexo 1.

2.2.4 Proyección de la demanda

Para la proyección de la demanda de los siguientes 5 años, utilizamos datos históricos de la DIA calculados en el punto 2.2.1.3. Considerando los datos mencionados, se utilizará el método de regresión lineal, lo que arroja un $R^2 = 0.84$. Los detalles de la proyección se muestran en Anexo 2.

Figura 2.1

Proyección de la demanda



Elaboración propia

Utilizando la ecuación lineal, se puede proyectar la demanda hasta el año 2022, tal como se muestra a continuación:

Tabla 2.6

Demanda proyectada en Tm.

Año	Demanda proyectada (tm)
2018	2.632.196
2019	2.710.036
2020	2.787.876
2021	2.865.716
2022	2.943.556

Elaboración propia

2.2.5 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Se tiene que tomar en cuenta los siguientes factores en el ciclo de vida del proyecto, ya que es un producto nuevo e innovador dentro de la gama del arroz, como es el arroz añejo, va a ser necesario demostrar a las amas de casa y público en general que el producto debe estar por encima del resto por su calidad, olor, sabor y rendimiento.

Si todo se hace bien desde en la fase de crecimiento del proyecto se espera que el crecimiento de la demanda se acelere y que gradualmente los costos disminuyan, y así se espera disminuir la tendencia de crecimiento de la importación de arroz ya que es alta.

Nuestros factores clave de éxito serán un excelente servicio postventa y los costos que serán menores a medida que aumentemos la producción. Esperamos que el crecimiento económico de nuestro país siga en aumento ya que para que nuestro proyecto tenga viabilidad es necesario que esto continúe.

2.3 Análisis de la oferta

2.3.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

El mercado de arroz en nuestro país es abastecido en gran parte por arroz importado, entre las más importantes se puede observar a las empresas importadoras en la tabla 2.7 como Costeño Alimentos con un 31.95% del mercado importado, seguido de Comercial Isabelita con una participación del 12.48% importado en el año 2015.

Tabla 2.7

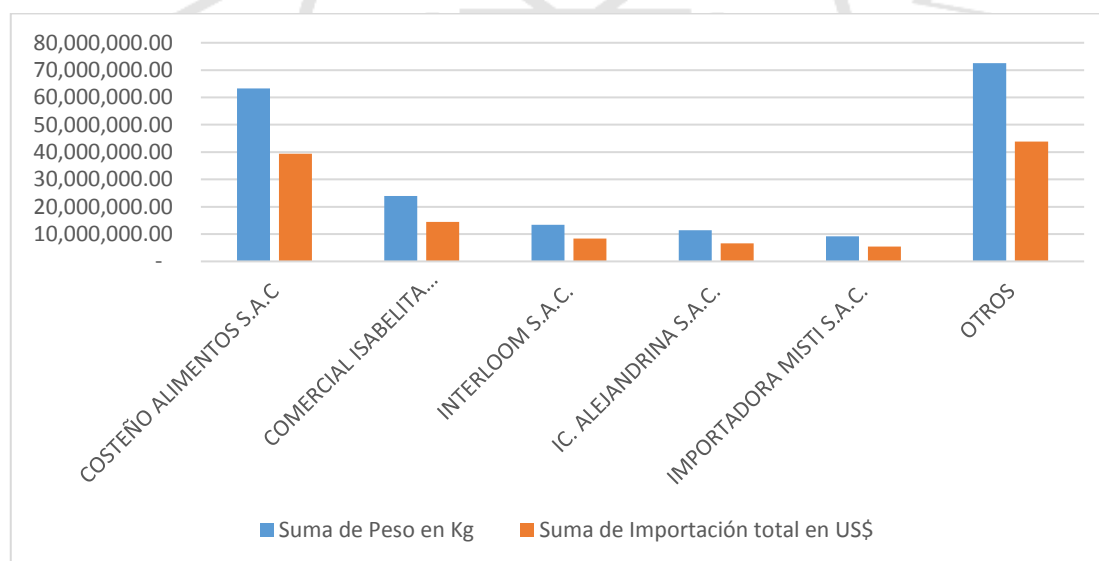
Empresas importadoras en el año 2015 y la cantidad importada US\$ y en Kg

Empresas Importadoras	Suma de Peso en Kg	Suma de Importación total en US\$
Costeño Alimentos S.A.C	61.253.164,38	39.449.039,02
Comercial Isabelita S.A.C.	23.935.715,00	14.419.683,53
Interloom S.A.C.	13.419.489,00	8.393.768,38
Ic. Alejandrina S.A.C.	11.365.880,00	6.613.036,30
Importadora Misti S.A.C.	9.142.365,00	5.404.954,88
Otros	72.565.385,99	43.809.468,98

Fuente: Veritrade (2016)

Figura 2.2

Principales empresas importadoras de arroz en el Perú



Fuente: Veritrade (2016)

Por otro lado, las empresas exportadoras son pocas y por ende su cantidad exportada del arroz es muy baja comparada con lo importado, esto se observa en la tabla 2.8.

Tabla 2.8

Empresas exportadoras en el año 2015 y la cantidad exportada US\$ y en Kg

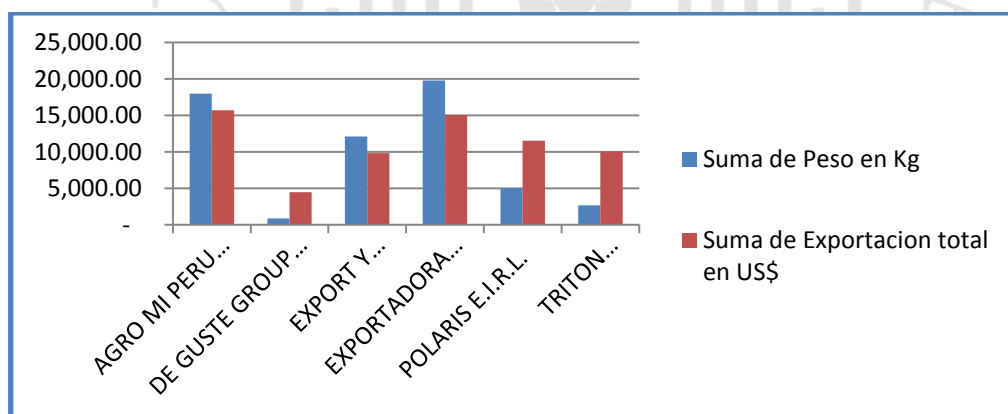
Empresas Exportadoras	Suma de Peso en Kg	Suma de Exportación total en US\$
Agro Mi Perú Foods S.A.C	18.000,00	15.694,50
De Guste Grupo S.A.C	871,28	4.483,20
Export Y Import E Inversiones William Esag	12.085,00	9.805,85
Exportadora Caminos Altos Del Perú S.A.C	19.794,00	15.031,65
Polaris E.I.R.L	5.000,00	11.515,10
Triton Maritime Service S.A	2.656,57	10.042,21
Total general	58.406,85	66.572,51

Fuente: Veritrade (2016)

Entre los exportadores más importantes se puede observar en la figura 2.3 que Exportadora Caminos Altos del Perú tiene 34% del mercado exportado, seguido de Agro Mi Perú Foods con una participación del 31% exportado en el año 2015.

Figura 2.3

Principales empresas exportadoras en el Perú



Fuente: Veritrade (2016)

2.3.2 Competidores actuales y potenciales

Los competidores directos en el mercado actual con una participación mayor es Costeño Alimentos con un 31.95% del mercado importado, seguido de Comercial Isabelita con una participación del 12.48%, por otro lado, nuestros competidores potenciales son otros con un 15% de participación del mercado; no obstante, el ingreso de molineras brasileras generarán una alta competencia en el futuro, ya que cuentan con maquinaria de punta y el presupuesto para hacer una inversión grande en el mercado del arroz. (Gestión, 2016).

2.4 Determinación de la demanda del proyecto

2.4.1 Segmentación del mercado

Una variable fundamental del tipo psicográfica a utilizar en el estudio es el nivel socioeconómico que tiene como objetivo los niveles A, B y C, pues a diferencia del arroz normal, el arroz añejo tiene un proceso de producción mucho más complejo, el cual requiere de más recursos para su producción, en consecuencia, los costos de producción serán un poco más elevados, por ende, estará dirigido al público de dicho nivel socioeconómico.

Además, teniendo en cuenta los estilos de vida que definen cada uno de ellos y el consumo de arroz respecto a la segmentación demográfica, no se hará ninguna diferenciación de géneros.

Una variable relevante a utilizar para la segmentación del mercado es la variable geográfica. El presente estudio se centrará en Lima Metropolitana ya que concentra la mayor población promedio y debido que es la principal sede para el comercio y finanzas a nivel nacional.

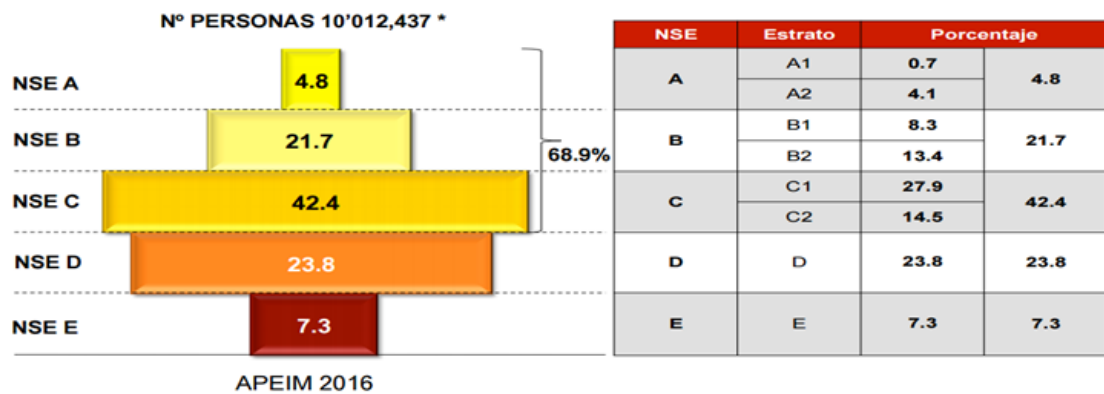
Por tal motivo para determinar la demanda proyectada se realizará encuestas a dueños de restaurants, amas de casa, público en general que pertenezca ha dicho nivel socioeconómico A, B y C, además de conductual, beneficios buscados como sabor, rendimiento, valor nutricional, etc.

2.4.2 Selección de mercado meta

El mercado meta está enfocado hacia los habitantes de la ciudad de Lima, pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y C.

Figura 2.4

Distribución de personas según NSE 2016 – Lima Metropolitana



Fuente: Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, Apeim (2016).

Luego se procederá a calcular el tamaño de muestra empleando la siguiente fórmula:

$$N = \frac{Z^2 * p * (p - 1)}{E^2}$$

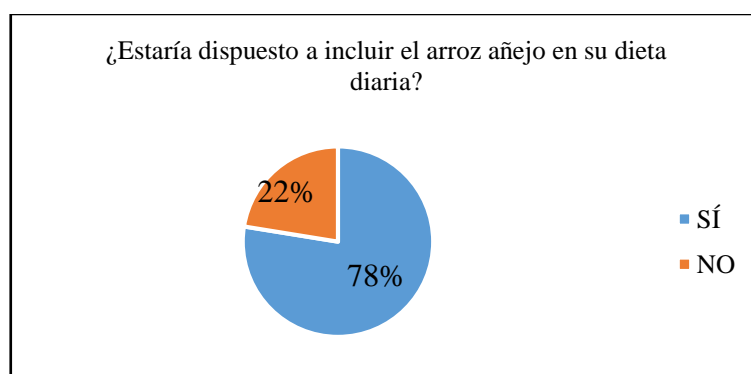
- N: Tamaño de muestra
- Nivel de Confianza: 95%, valor estándar 1,96
- p: 0.5
- q: (p-1) = 0.5
- Error absoluto: 5%
- N = 384,16

Esto proporciona un número aproximado de 385 encuestas.

Se realizaron 392 encuestas. En la figura 2.5 observamos intención de compra arrojada por las encuestas realizadas.

Figura 2.5

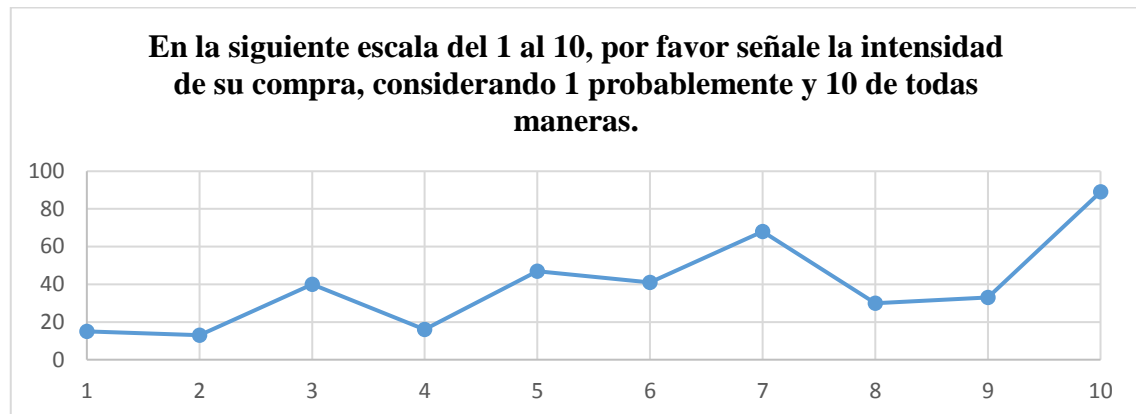
Intención de compra



Elaboración propia

Figura 2.6

Intensidad de compra



Elaboración propia

Utilizando el promedio ponderado de los datos, obtenemos el promedio de escala de la intensidad de la intención de compra: 66.56%. Por lo tanto, la corrección de la intención de compra es de $66.56\% * 78,0\% = 51,9\%$.

2.4.3 Demanda específica para el proyecto

La estimación de la demanda del proyecto toma en cuenta la población del Perú, 32,162,184 hab, Lima Metropolitana, 9,320,000 hab. (Ipsos Apoyo, 2018) y el porcentaje de personas que se encuentran en el nivel socioeconómico A, B y C. Se ha considerado un porcentaje de corrección de la intención de compra que se halló por medio de las encuestas realizadas.

Asimismo, para la determinar la participación de mercado, se ha considerado la participación de algunas marcas bien posicionadas en el mercado peruano.

Tabla 2.9

Participación de mercado de marcas productoras de arroz

Marca	Participación
Costeño	26,50%
Paisana	6,40%
Hoja Redonda	5,50%
Valle Norte	2,00%
Molino Rojo	1,60%

Fuente: Euromonitor (2018)

Considerando que nuestro producto es relativamente nuevo, se va a considerar una participación del 1.5% del mercado respecto a la demanda proyectada. Será muy

importante lograr un buen desempeño en la fuerza de ventas para lograr este objetivo ya que el mercado es muy competitivo.

Tabla 2.10

Demanda específica del proyecto (kg/año)

Año	Demanda proyectada (kg)	Demanda para Lima en kg (29,0%)	NSE A, B y C (68,9%)	Corrección de intención de compra (51,9%)	Participación de mercado (1,5%)	Demanda del proyecto (kg)
2018	2.632.196.900	763.337.101	525.939.262,59	272.962.477,28	4.094.437,16	4.094.437,16
2019	2.710.036.800	785.910.672	541.492.453,01	281.034.583,11	4.215.518,75	4.215.518,75
2020	2.787.876.700	808.484.243	557.045.643,43	289.106.688,94	4.336.600,33	4.336.600,33
2021	2.865.716.600	831.057.814	572.598.833,85	297.178.794,77	4.457.681,92	4.457.681,92
2022	2.943.556.500	853.631.385	588.152.024,27	305.250.900,59	4.578.763,51	4.578.763,51

Elaboración propia

2.5 Definición de la estrategia de comercialización

Para determinar la estrategia adecuada se van a definir políticas de comercialización y distribución, publicidad y análisis de precios los cuales se detallan a continuación.

2.5.1 Políticas de comercialización y distribución

Se va a comercializar bajo la marca “Arroz Valle del Alto Mayo” en sus presentaciones de 50 kg, dirigidos a restaurantes, hoteles y vendedores mayoristas, y 750 g, para bodegas y autoservicios. Por lo tanto, en cuanto a la comercialización, el objetivo es maximizar las ventas para obtener una mayor rentabilidad, una alternativa es destacando las características de nuestro producto como el sabor original y agradable, olor, textura y rendimiento para facilitar el ingreso al mercado, ya que es un producto innovador, para esto se contará con una fuerza de ventas, que tenga un vasto conocimiento del producto y un adecuado trato con los clientes, con la finalidad de tener relaciones duraderas y llegar a los objetivos de fidelizar a los clientes y por ende llegar al objetivo, que es la rentabilidad del producto.

Para esto se tiene una estrategia con el cliente, como:

- Establecer un contacto directo con los consumidores mediante cartas de presentación, donde se presenta a la empresa y el producto innovador, además de entrevistas personales con los clientes mayoristas.
- Capacitación al cliente en el uso del producto y formas diferentes de utilización.

Respecto a los canales de distribución, se empleará un canal de marketing indirecto, en otras palabras, existirá un intermediario entre la empresa productora y el consumidor final. Este intermediario viene a ser la empresa distribuidora, que ayudará a facilitar el control y participación en la promoción del producto.

Otra alternativa de canal de distribución puede ser el retail, ya que, en el Perú, existe una gran variedad de estos. Entre las cuales destacan los locales independientes (mercados productores de Santa Anita, Fiori, Puente Piedra, mercados mayoristas de provincias y conos de la capital limeña, etc.), cadenas de supermercados (ejm: Metro, Wong, Tottus, Plaza Veá, Makro, Vivanda, etc.). La competencia es alta entre los distintos retailers, lo cual impulsa a posicionarse dentro de un segmento específico de consumidores, logrando diferenciarse con características tales como: variedad, calidad, ubicación y número de locales.

Figura 2.7

Puntos de venta



Fuente: Tottus, Wong (2018) Vivanda, Plaza Veá (2018) y Pinterest (2018)
Elaboración propia

2.5.2 Publicidad y promoción

Para lograr una adecuada colocación del producto en el mercado es necesario que se realice una gestión idónea y agresiva de publicidad y promoción de este alimento, más aún cuando se trata de un producto nuevo.

Publicidad:

La publicidad será en páginas amarillas, que cuenta con publicidad impresa y mediante su página web, lo que ayuda a tener una presencia online. También publicidad en catálogos de proveedores y mediante folletos y volantes publicitarios. El marketing virtual es muy importante para nuestro producto, se contará con una página web donde los potenciales clientes podrán observar las cualidades del producto y conocer las ventajas y beneficios que trae el producto con respecto a los que ofrecen actualmente en el mercado. Además, es muy importante mantener el contacto directo con los futuros clientes, es así que se debe aprovechar el uso de las redes sociales tales como Facebook, Twitter, Instagram, etc. para brindarles información como recetas, videos de diferentes gastronomías que involucren el uso del arroz añejado. Esto será fundamental para transmitir información acerca de la empresa y a la vez recibir sugerencias u opiniones de mejora.

Por otro lado, tener una cuenta que el uso de publicidad en las redes sociales es gratuito, así que no tendrá ningún costo adicional. Además, se llevará impreso en el empaque el código QR (Quick response code), ya que gran parte de la población peruana cuenta con un smartphone o tablet y a través de la imagen y captura de esta, se puede leer dicho código, por lo tanto, esta se conseguirá llegar a los futuros clientes que les llevará directamente a la página oficial de la empresa. Por otro lado, se optará por una publicidad agresiva en los medios de comunicación como la televisión, radios y diarios, reflejando que el producto arroz añejo está por encima de todos los arroces.

También se asistirá a los eventos de gastronomía en el Perú, por ejemplo, Mistura, de tal manera que se puede introducir el producto para dar a conocer el producto y poder captar nuevos clientes.

Promoción:

Se realizarán promociones como descuentos en la compra del segundo producto de 750 g, para que el mismo cliente se anime a comprar el producto. Además, se harán descuentos por compras a una mayor cantidad, por otro lado, se realizarán degustaciones

en puntos de ventas de las cadenas de autoservicios, mini market, supermercado y mercados mayoristas para promocionar el producto “Arroz Valle Del Alto Mayo”.

2.5.3 Análisis de precios

Para el análisis de precios se va a analizar el historial de precios en el tiempo y otros factores externos que pueden influenciar en el precio como fenómenos naturales, etc.

2.5.1.1. Tendencia histórica de los precios

Debido a que nuestro producto es nuevo, se tomará precios históricos de arroz envasado en nuestro país y por ende no el corriente, ya que el arroz añejo es un producto complejo que necesita de sofisticada maquinaria y la calidad del grano para que este sea un producto de excelencia, por ende, se tomará dichos datos del Boletín Mensual "Indicadores de Precios de la Economía", observar tabla 2.11.

Tabla 2.11

Precio de arroz blanco (750 g)

Año	Precio de arroz Envasado de 750 gramos (S/)
2013	3,41
2014	3,57
2015	3,55
2016	3,40
2017	3,20

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2018)

2.5.1.2. Precios actuales

Los precios del arroz varían de acuerdo a la campaña de producción, eso quiere decir que se ve afectado por los desastres naturales como el fenómeno del niño, gran parte del cultivo se encuentra en el litoral norte peruano y en la selva, además de otros fenómenos como plagas que hacen perder hectáreas de producción, por otro lado, varía el precio por la competencia de arroz importado, ya que es mucho más barato.

A continuación, se mostrará algunos de los precios actuales obtenidos de las principales cadenas de supermercados donde se encuentra el producto.

Figura 2.8

Precio de arroz presentaciones de 50 kg, 5 kg y 750 gr

Brand	Product Name	Weight	Price (S/)	Unit
TOTTUS	Arroz Extra Añejo	5 Kg	20.00	UN
ROMPE OLLA	Arroz Extra Añejado ROMPE OLLA	5Kg	13.99 (12.99)	ohl
FARAON	Arroz Extra Añejo	50 Kg	156	
TOTTUS	Arroz Extra Añejo	750 Gr	3.60	UN

Fuente: Makro (2018), Tottus (2018) y Wong (2018)
Elaboración propia

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Macro localización

Para ubicar la planta que fabricará el arroz añejo en un lugar estratégico, se ha tomado en cuenta los siguientes factores:

Disponibilidad de materia prima: es muy importante que la planta sea instalada en zonas con mayor producción de arroz cáscara para que exista una mayor disponibilidad de materia prima.

Disponibilidad de mano de obra: es relativamente necesario contar con personal calificado para el buen funcionamiento de la planta y que además conozca las propiedades de la materia prima para garantizar la calidad del arroz añejo.

Disponibilidad de servicio eléctrico: es importante el abastecimiento de energía eléctrica para asegurar el normal funcionamiento de la planta de fabricación de arroz añejo, ya que la tecnología que demandará el proyecto es semi-automatizado que requiere de energía eléctrica.

Disponibilidad de agua: no es un factor importante para el proceso en planta debido a que solo se utiliza en uno dos procesos; sin embargo, se necesita de este recurso para el mantenimiento de las áreas y del uso de los servicios tanto del personal como visitas. Por otro lado, hay un suministro adecuado del recurso en los tres departamentos, con una calidad de servicio aceptable y costo de servicio mayor en la ciudad de Lima.

Cercanía al público objetivo: debido a que el público objetivo se encuentra en la ciudad de Lima, es importante que las zonas a evaluar se encuentren lo más cerca posible para reducir costos de transporte.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Macro localización

Para el análisis de macro localización se escogieron tres departamentos, los cuales se presentan a continuación:

Lambayeque: se encuentra en la costa norte peruana, con una población económicamente activa en el año 2016 de 653,700 personas. Posee una extensión eléctrica del 96.3% de toda su población. Lambayeque tuvo una producción de 399,038 t de arroz cáscara en el año 2016 (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017); sin embargo, hay que tener en cuenta que tanto Piura como Lambayeque, son afectados por el fenómeno del niño (Radio Programas del Perú, 2017), por tal motivo existe el riesgo de tener altas pérdidas de producción de arroz.

Figura 3.1

Departamento de Lambayeque



Fuente: Wikipedia (2016)

Piura: se encuentra en la costa norte peruana, con una población económicamente activa en el año 2016 de 923,200 personas. Posee una extensión eléctrica del 94.6% de toda su población. Es el departamento con mayor cantidad de molineras de arroz existentes en el país con una producción de 589,687 t de arroz cáscara en el año 2016 (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017); sin embargo, hay que tener en cuenta que tanto Piura como

Lambayeque, son afectados por el fenómeno del niño (Radio Programas del Perú, 2017), por tal motivo existe el riesgo de tener altas pérdidas de producción de arroz.

Figura 3.2

Departamento de Piura



Fuente: Wikipedia (2016)

San Martín: se encuentra en el oriente peruano, es el departamento que produce arroz durante casi todo el año. Tiene una cantidad menor de molinos arroceros instalados en comparación del norte peruano, pero es uno de los departamentos a tomar en cuenta por la disponibilidad de materia prima que se puede conseguir y su crecimiento tanto en molinos como áreas cosechadas en los últimos años. San Martín tuvo una población económicamente activa en el año 2016 de 454,100 personas (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017). Posee una extensión eléctrica del 88.4% de toda su población. San Martín tuvo una producción de 710,287 t de arroz cáscara en el año 2016 (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017).

Figura 3.3

Departamento de San Martín



Fuente: Wikipedia (2016)

A continuación, se muestran en detalle los factores importantes como disponibilidad de materia prima, mano de obra, electricidad y agua:

Disponibilidad de materia prima:

En la siguiente tabla se muestra la producción de arroz cáscara durante el año 2016 de los departamentos a evaluar.

Tabla 3.1

Producción de arroz cáscara en el año 2016

Región	Superficie cosechada (Ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/Ha)
San Martín	101,255	710,287	7,01
Piura	67,373	589,687	8,75
Lambayeque	49,831	399,038	8,01

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, Minagri (2016)

Por lo tanto, se puede concluir que el departamento de San Martín posee una mayor superficie cosechada y una mayor producción de arroz que los otros dos

departamentos; sin embargo, el departamento de Piura posee un mayor rendimiento (t/Ha) aunque posee una producción total menor que la de San Martín.

Disponibilidad de mano de obra

En la siguiente tabla se muestra la población económicamente activa durante el año 2016 en los departamentos a evaluar.

Tabla 3.2

Población económicamente activa

Ámbito geográfico	2016 -PEA (miles de personas)
Lambayeque	653,7
Piura	923,2
San Martín	454,1

Fuente: Instituto nacional de estadística e informática, INEI (2017)

Es importante considerar que la mano de obra requerida está determinada por personas con algún título profesional o técnico. Asimismo, los tres departamentos cuentan con institutos de educación superior como SENATI, por lo que es posible encontrar personal calificado para nuestros requerimientos debido a que se utilizarán maquinarias que requieran el uso y supervisión de ingenieros o técnicos y también habrá la necesidad de contar con personal obrero por lo que es posible contratar personal con secundaria completa o incompleta.

Disponibilidad de servicio eléctrico

Es importante considerar tanto la producción de electricidad (MWh) como el costo (cent. US\$/KWh). En la siguiente tabla se muestra la producción de electricidad en los departamentos de Piura, Lambayeque y San Martín.

Tabla 3.3

Producción de electricidad en el año 2016

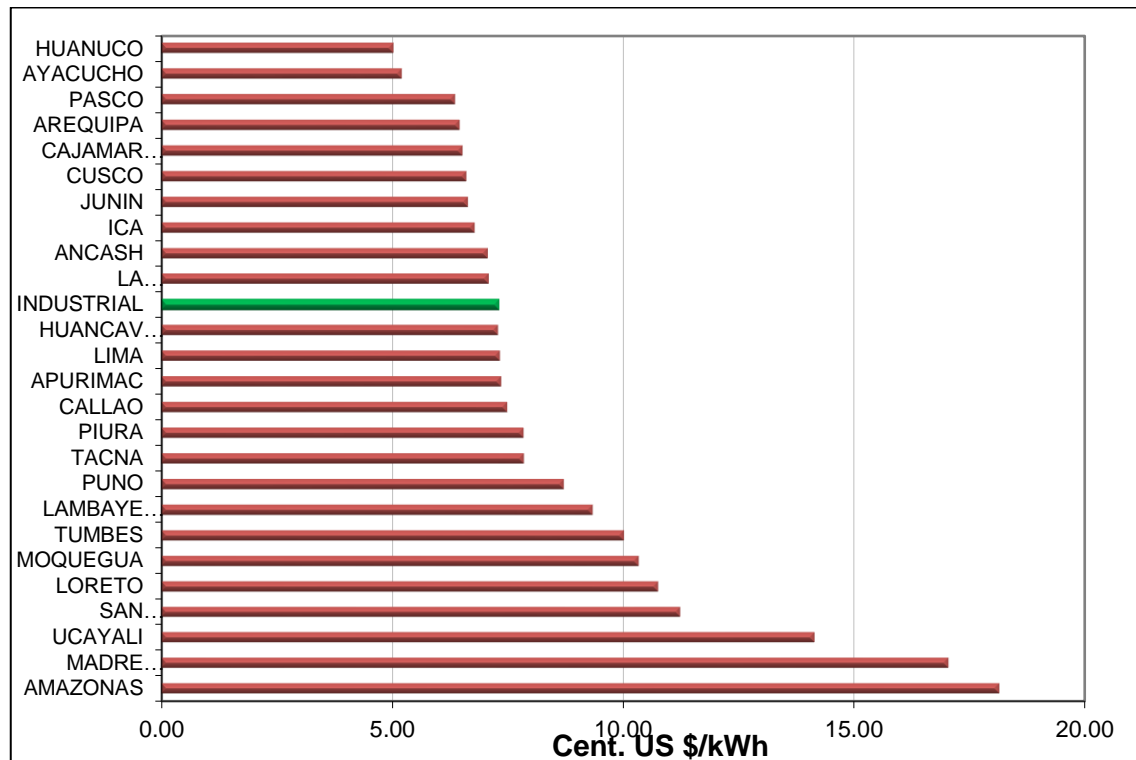
Departamento	Producción (MWh)
Lambayeque	32.116,44
Piura	1.210.850,33
San Martín	104.721,26

Fuente: Ministerio de Energía y Minas, Minem(2016)

A continuación, se muestra el siguiente gráfico de precios por región en el sector industrial.

Figura 3.4

Precio medio de energía eléctrica en el sector industrial en el año 2016



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, Minem(2016)

Los departamentos de Piura, Lambayeque y San Martín tienen un precio medio de energía eléctrica de 7,86, 9,36 y 11,27 Cent. US\$/Kwh respectivamente.

Disponibilidad de agua

En el Perú existen 159 cuencas distribuidas entre las vertientes del Pacífico, Atlántico y Titicaca. Además, en el Perú existe una disponibilidad per cápita de 68,321 m³, superior al promedio en Sudamérica el cual es de 45,399 m³ (“¿El Perú se va a quedar sin agua?”, 2016).

Los departamentos de Piura y Lambayeque son abastecidos por la vertiente del pacífico mientras que el departamento de San Martín se abastece por la vertiente del Atlántico. Asimismo, las vertientes del Pacífico y Atlántico cuentan con una disponibilidad de agua del 2.18% y 97.26% respectivamente. (Autoridad Nacional del Agua, 2012).

Cercanía al público objetivo

Es importante que los departamentos a evaluar se encuentren cerca del público objetivo que se encuentra en la ciudad de Lima. A continuación, se muestran las distancias en ruta terrestre de Piura, Lambayeque y San Martín hacia Lima.

Tabla 3.4

Distancia entre departamentos en km

Zonas	Distancia (km)
Lambayeque – Lima	816,53
San Martín – Lima	986,67
Piura – Lima	840,95

Fuente: Toponavi (s.f.)

Para elegir la macro y micro localización de la planta utilizamos la herramienta de ranking de factores con la cual comparamos la disponibilidad e importancia de los factores mencionados para cada localidad a fin de determinar la mejor ubicación para la planta procesadora de arroz añejo.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Selección de la Zona de Ubicación:

Para la selección de la zona de ubicación de la planta, se utilizará la matriz de decisión que compara los factores determinados para cada una de las alternativas de localización. Para esto, se asigna un peso a cada factor para indicar su importancia relativa y luego se califica cada factor según la siguiente asignación:

Macro localización:

Los factores más importantes son la disponibilidad de materia prima y la cercanía al público objetivo, aunque este último no es tan importante como la disponibilidad de materia prima. La disponibilidad de servicio eléctrico es más importante que la disponibilidad de mano de obra y de agua. Por último, la disponibilidad de agua es igual de importante que la disponibilidad de mano de obra.

Tabla 3.5

Matriz de enfrentamiento de factores

Factor	Disponibilidad de materia prima	Disponibilidad de mano de obra	Disponibilidad de servicio eléctrico	Disponibilidad de agua	Cercanía al público objetivo	Conteo	Ponderación
Disponibilidad de materia prima		1	1	1	1	4	0.36
Disponibilidad de mano de obra	0		0	1	0	1	0.09
Disponibilidad de servicio eléctrico	0	1		1	0	2	0.18
Disponibilidad de agua	0	1	0		0	1	0.09
Cercanía al público objetivo	0	1	1	1		3	0.27
TOTAL						11	1.00

Elaboración propia

Tabla 3.6

Calificación de los factores, para la zona de ubicación

Valor	Calificación
1	Deficiente
2	Regular
3	Excelente

Elaboración propia

Tabla 3.7

Desarrollo de la calificación de las alternativas de macro localización

Factor	Peso	Lambayeque		Piura		San Martín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Disponibilidad de materia prima	0.36	2	0.73	2	0.73	3	1.09
Disponibilidad de mano de obra	0.09	2	0.18	3	0.27	2	0.18
Disponibilidad de servicio eléctrico	0.18	2	0.36	3	0.55	2	0.36
Disponibilidad de agua	0.09	2	0.18	2	0.18	3	0.27
Cercanía al público objetivo	0.27	3	0.82	2	0.55	2	0.55
	1.00	Total	2.27	Total	2.27	Total	2.45

Elaboración propia

El departamento más adecuado para la macro localización es San Martín ya que tiene el mayor puntaje total de factores.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Micro localización:

Dentro de la región de San Martín la mayor concentración de siembras y producción se realizan en las provincias de Rioja y Moyobamba, con una participación del 61%, mientras que las provincias de San Martín, Picota y Bellavista tienen una participación del 34% (“En riesgo 84.000 hectáreas de producción de arroz en San Martín por bacteria”, 2014).

Por lo tanto, para el análisis de micro localización se evaluarán las siguientes provincias del departamento de San Martín: Rioja, Bellavista y Moyobamba.

Proximidad de materia prima

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de área cosechada de las provincias a evaluar en la región de San Martín.

Tabla 3.8

Área cosechada de arroz en la región de San Martín (%)

Provincia	Porcentaje (%)
Bellavista	25,1
Rioja	24,8
Moyobamba	21,5

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, Minagri (2017)

Mano de obra disponible

La mano de obra requerida está determinada por personas con título profesional o técnico, aunque también habrá la necesidad de contar con personal obrero por lo que es posible contratar personal con secundaria completa o incompleta.

Por lo tanto, es importante determinar la cantidad de instituciones educativas disponibles para cada provincia a evaluar. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de instituciones educativas por provincia a evaluar.

Tabla 3.9

Instituciones educativas según UGEL por nivel educativo en el año 2017

	Secundaria	Técnico-productiva	Superior no universitaria	Total
Moyobamba	80	4	6	90
Rioja	44	8	3	55
Bellavista	35	1	1	37

Fuente: Ministerio de Educación, Minedu (2017)

Además, en la siguiente tabla, se muestra la cantidad de matrículas tanto en institución técnico-productiva como en superior no universitaria registrada en el año 2017:

Tabla 3.10

Matrículas según UGEL por nivel educativo en el año 2017

	Técnico-productiva	Superior no universitaria	Total
Moyobamba	410	1591	2001
Rioja	550	934	1484
Bellavista	214	231	445

Fuente: Ministerio de Educación, Minedu (2017)

De acuerdo a la información brindada por el Gobierno regional de San Martín – dirección regional de agricultura se puede verificar que la provincia de Rioja como Bellavista su costo de mano de obra promedio es menor que la de Moyobamba, en la siguiente tabla mostraremos S/. jornal / día en el año 2015.

Tabla 3.11

Costo de mano de obra por provincias

Provincia	Mínimo -Máximo (Jornal S/. /Día) - 2015
Rioja	25 - 30
Moyobamba	25 - 40
Bellavista	20 - 30

Fuente: Agencias de Desarrollo Económico (2015)

Precio de terreno

El precio del terreno en zona industrial es un factor importante debido a que se requiere de mucho espacio para la instalación de máquinas y equipos requeridos para la planta. En la tabla 3.12 se puede notar que Rioja presenta un precio más favorable con respecto a las otras dos provincias.

Tabla 3.12

Precio promedio de terreno en zona industrial (S/m^2)

Provincia	S/m^2
Rioja	88,2
Moyobamba	92,8
Bellavista	90,3

Fuente: Urbana (2018)

Costo de energía eléctrica:

A continuación, se muestra el pliego tarifario para un consumo de media tensión.

Tabla 3.13

Tarifa por consumo de energía

TARIFA MT2	Und.	RIOJA	MOYOBAMBA	BELLAVISTA
Cargo fijo mensual	S/. / mes	14,74	8,67	17,84
Cargo por potencia activa de generación en horas de punta	S/. /. kW-mes	75,02	71,54	67
Cargo por potencia activa por uso de las redes de distribución en horas de punta	S/. /. kW-mes	17	16,3	15,56
COSTO PROMEDIO		35,59	32,17	33,47

Fuente: Electro Oriente (2018)

Micro localización

Los factores más importantes son la proximidad de la materia prima y el precio del terreno, aunque este último no es tan importante como la proximidad de materia prima. La mano de obra disponible es igual de importante que el costo de energía eléctrica; sin embargo, el precio del terreno es más importante que estos dos.

Tabla 3.14

Matriz de enfrentamiento de factores

Factor	Proximidad de materia prima	Mano de obra disponible	Precio de terreno	Costo de energía eléctrica	Conteo	Ponderación
Proximidad de materia prima		1	1	1	3	0,43
Mano de obra disponible	0		0	1	1	0,14
Precio de terreno	0	1		1	2	0,29
Costo de energía eléctrica	0	1	0		1	0,14
Total					7	1

Elaboración propia

Tabla 3.15

Calificación de los factores, para la zona de ubicación

Valor	Calificación
1	Deficiente
2	Regular
3	Excelente

Elaboración propia

A continuación, se muestra el desarrollo de la calificación de las alternativas de micro localización con respecto a los diferentes factores mencionados utilizando el método de ranking de factores.

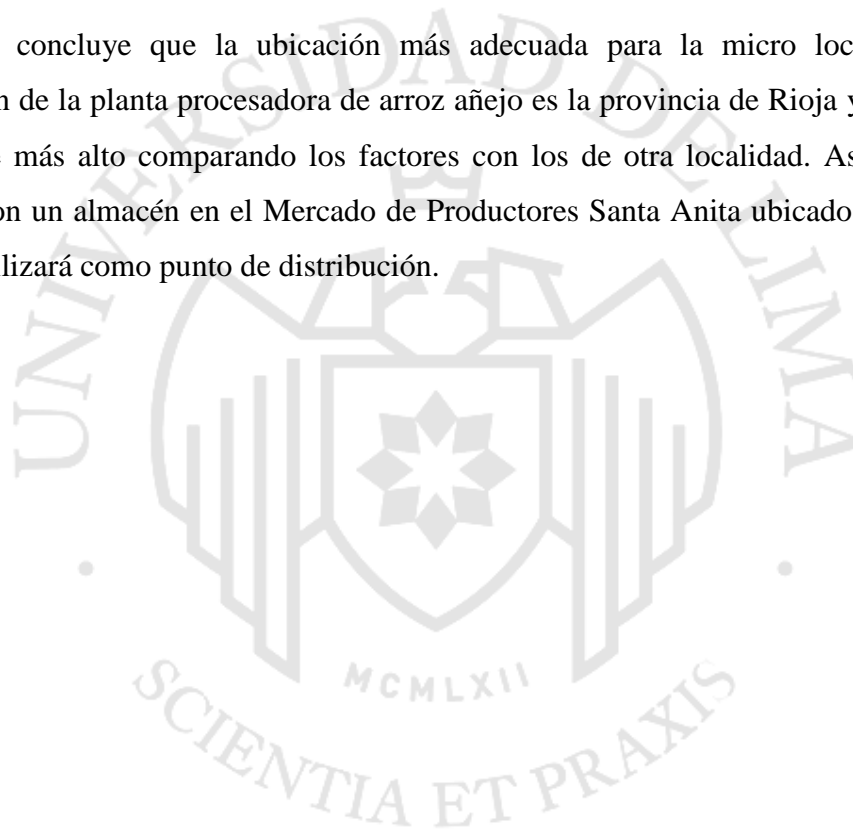
Tabla 3.16

Desarrollo de la calificación de las alternativas de micro localización

Factor	Peso	Rioja		Moyobamba		Bellavista	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Proximidad de materia prima	0,43	3	1,29	2	0,86	3	1,29
Mano de obra disponible	0,14	3	0,43	3	0,43	2	0,29
Precio de terreno	0,29	3	0,86	2	0,57	2	0,57
Costo de energía eléctrica	0,14	2	0,29	3	0,43	3	0,43
	1		2,86		2,29		2,57

Elaboración propia

Se concluye que la ubicación más adecuada para la micro localización e instalación de la planta procesadora de arroz añejo es la provincia de Rioja ya que tiene el puntaje más alto comparando los factores con los de otra localidad. Asimismo, se contará con un almacén en el Mercado de Productores Santa Anita ubicado en Lima el cual se utilizará como punto de distribución.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

La demanda proyectada es un indicador bastante importante, ya que define el tamaño máximo del mercado para el producto en estudio. Según el estudio realizado en la tabla 2.10 (Demanda específica del proyecto), podemos observar que la demanda proyectada tiene una clara tendencia a incrementarse. Para calcular el tamaño máximo de planta se utilizó la demanda del proyecto en kg/año para el año 2018 hasta el 2022, siendo el tamaño máximo de 4,578,763.51 kg para el año 2022.

Tabla 4.1

Tamaño del mercado

Año	Demanda del proyecto (kg/año)
2018	4.094.437,16
2019	4.215.518,75
2020	4.336.600,33
2021	4.457.681,92
2022	4.578.763,51

Elaboración propia

Considerando este factor, el tamaño de planta adecuado para el proyecto es de 4,578,763.51 kg de arroz/año.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En la siguiente tabla se muestra la producción de arroz cáscara en las regiones del Perú.

Tabla 4.2

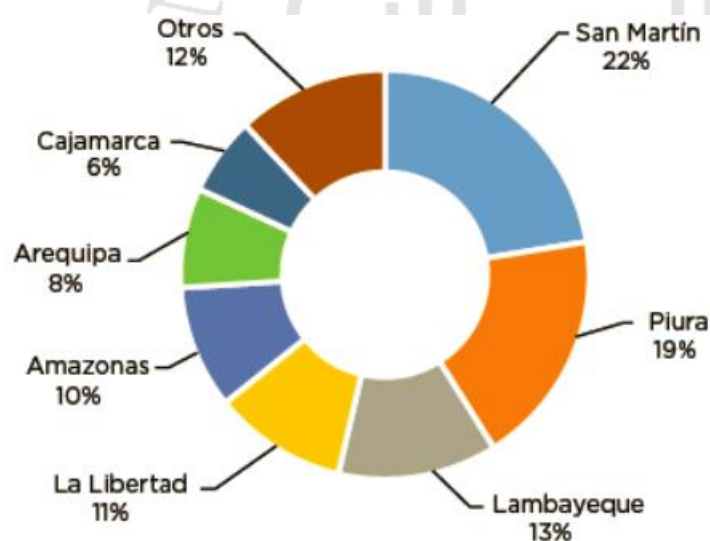
Regiones con mayor producción de arroz cáscara en el 2017

Región	Sup. Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (kg/ha)	Precio en chacra (S/ x kg)
San Martín	110 442	822 885	7 451	0,99
Lambayeque	50 012	400 575	8 010	1,30
Piura	51 566	378 864	7 347	1,23
Amazonas	44 474	327 568	7 365	1,08
Arequipa	20 225	281 393	13 913	1,25
La Libertad	31 425	206 995	6 587	1,36
Cajamarca	23 681	186 759	7 886	1,08
Tumbes	14 557	123 537	8 486	1,29
Loreto	34 700	101 205	2 917	0,61
Ucayali	18 092	66 198	3 659	0,84
Ancash	5 432	64 425	11 860	1,30
Huánuco	10 980	63 157	5 752	0,98
Madre de Dios	2 467	5 598	2 270	1,49
Junín	1 248	4 255	3 410	1,11
Pasco	2 055	3 169	1 542	1,20
Cusco	920	1 827	1 986	1,02
Puno	100	183	1 830	1,80
Ayacucho	60	173	2 883	1,51
Otros	23 261	142 788	6 139	1,15
Nacional	422 434	3 038 766	7 365	1,13

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, Minagri (2017)

Figura 4.1

Principales regiones productoras de arroz cáscara (2016)



Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, Minagri (2017)

La planta según la localización estará ubicada en la provincia de Rioja, en el departamento de San Martín en la selva peruana. En la figura 4.1 se puede observar que este departamento es de una las principales productoras de arroz del país en conjunto con Piura.

En la siguiente ecuación se muestra la relación entre materia prima requerida para el año 2022 proyecto versus la cantidad de materia prima disponible en el departamento de San Martín considerando el año 2017.

$$\frac{MP\ Requereda}{MP\ San\ Martín} = \frac{8.181.501\ kg}{822.885.000,00\ kg} = 0,99\ \%$$

En conclusión, la cantidad de materia prima requerida representa el 0.99% de la materia prima disponible en San Martín. Por lo tanto, los recursos productivos, en este caso el arroz como materia prima no limita el tamaño de planta ya que existe en abundancia.

4.3 Relación tamaño-tecnología

En el capítulo V se concluye que la capacidad de planta es de 5.973.806 kg de arroz siendo el cuello de botella la secadora con una capacidad de 3,5 t/h. Para poder determinar la capacidad de producción teórica no se va a considerar la eficiencia de 0,98 ni el factor de utilización de 0,85.

$$Capacidad\ teórica = \frac{5.973.806}{0,98*0,85} = 7.171.436\ kg\ de\ arroz$$

Se obtiene una capacidad equivalente a 143.400 sacos de 50 kg o 9.560.001 bolsas de 750 g. Al ver la tabla 4.1 se corrobora como el cuello de botella no es impedimento para satisfacer la demanda, cabe resaltar que, en el proceso de añejamiento, el arroz en cáscara se guardará en el almacén de maduración hasta que esté listo para el siguiente proceso.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio se define como el umbral de rentabilidad al ingreso que una empresa debe tener para poder operar sin generar pérdidas. En otras palabras, los ingresos (en unidades vendidas o unidades monetarias) sean iguales a los costos o gastos en los que invirtió la empresa en un lapso de tiempo determinado. Para hallar el punto de equilibrio se debe efectuar la siguiente formula.

Figura 4.2

Fórmula del punto de equilibrio

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

CF Costos fijos
P Precio unitario
CV Costos variables unitarios

Fuente: Díaz, B. (2007)

El punto de equilibrio variará durante el ciclo de vida útil del proyecto, por ello se ha calculado este en los 5 años del proyecto. Por ello, se estimó el precio de venta unitario del producto en kilogramos al año en soles y su % de participación sobre los ingresos.

Tabla 4.3

Presupuesto de ingresos de ventas por año

Descripción	Año 2018		Año 2019		Año 2020		Año 2021		Año 2022	
	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas
Demanda (unidades)	66.330	1.473.997	68.291	1.517.587	70.253	1.561.176	72.214	1.604.765	74.176	1.648.355
Precio de Venta unitario	135	2,3	135	2,3	141,7	2,4	141,7	2,4	148,7	2,5
Ingresos por venta	8.954.550	3.390.193	9.219.285	3.490.450	9.954.850	3.746.822	10.232.724	3.851.436	11.029.971	4.120.888
% de las ventas	72,5%	27,5%	72,5%	27,5%	72,7%	27,3%	72,7%	27,3%	72,8%	27,2%

Elaboración propia

Los costos y gastos fijos están conformados por la mano de obra directa, el CIF, los gastos administrativos, la depreciación no fabril, los gastos por sueldos del personal de venta y los gastos de publicidad.

Tabla 4.4

Presupuesto de costos y gastos fijos por año

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Costos fijos					
Mano de obra directa	209.528	220.004	231.005	242.555	254.683
Costo indirecto de fabricación	700.038	701.835	703.632	705.429	707.226
Gastos fijos					
Gastos administrativos	281.315	281.315	281.315	281.315	281.315
Depreciación no fabril	3.610	3.610	3.610	3.610	3.610
Sueldos de personal de venta	218.258	218.258	218.258	218.258	218.258
Publicidad	120.000	180.000	270.000	405.000	607.500
Total S/.	1.532.748	1.605.022	1.707.819	1.856.166	2.072.591

Elaboración propia

Los costos variables del proyecto están conformados por los materiales directos y el gasto de transporte de los productos terminados.

Tabla 4.5

Presupuesto de costos y gastos variables

Descripción	Año 2018		Año 2019		Año 2020		Año 2021		Año 2022	
	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas
Costos variables										
Materiales directos	7.465.084	2.488.361	4.613.330	1.537.777	4.611.926	1.537.309	4.740.588	1.580.196	4.869.250	1.623.083
Gastos variables										
Servicio de transporte de P.T.	465.809	155.269,35	479.580	159.861,07	493.359	164.452,69	507.130	169.044,31	520.908	173.636,04
Total S/.	7.930.893	2.643.631	5.092.910	1.697.638	5.105.285	1.701.762	5.247.718	1.749.240	5.390.158	1.796.719

Elaboración propia

Tabla 4.6

Punto de equilibrio

Descripción	Año 2018		Año 2019		Año 2020		Año 2021		Año 2022	
	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas	Sacos	Bolsas
Precio de Venta unitario	135	2,3	135	2,3	141,7	2,4	141,7	2,4	148,7	2,5
Costo Variable unitario	119,6	1,8	74,6	1,1	72,7	1,1	72,7	1,1	72,7	1,1
Pvu - Cvu	15,43	0,5	60,4	1,2	69,0	1,3	69,0	1,3	76,0	1,4
(Pvu - Cvu)/Pvu	0,114	0,220	0,448	0,514	0,487	0,546	0,487	0,546	0,511	0,564
% de las ventas	72,5%	27,5%	72,5%	27,5%	72,7%	27,3%	72,7%	27,3%	72,8%	27,2%
Ponderado	0,083	0,060	0,325	0,141	0,354	0,149	0,354	0,149	0,372	0,153
Ponderado Total	0,143		0,466		0,503		0,503		0,526	
Costos Fijos	1.532.748		1.605.022		1.707.819		1.856.166		2.072.591	
Punto de equilibrio (S/.)	10.688.724		3.446.318		3.393.944		3.688.697		3.942.943	
Punto de equilibrio (unidades)	57.432	1.276.264	18.517	411.502	17.402	386.708	18.913	420.294	19.304	428.977
Punto de equilibrio (kilogramos)	3.828.797		1.234.502		1.160.124		1.260.877		1.286.931	

Elaboración propia

Nótese que el punto de equilibrio disminuye durante la vida útil del proyecto, esto se explica por el aumento en los ingresos por ventas y la disminución de los costos variables; ya que el primer año de operaciones de proyecto se compra arroz añejado a 1,4 soles el kilogramo, mientras que el arroz cáscara tiene un precio de 0,73 soles por kilogramo el cual se vende a partir del segundo año de operación del proyecto.

4.5 Selección del tamaño de planta

Nuestro tamaño de planta será definido de acuerdo a los siguientes resultados obtenidos:

Tabla 4.7

Selección del tamaño de planta en kilogramos de producto terminado

Relación	Toneladas de arroz añejo
Relación tamaño-mercado	4.578.763,51 kg
Relación tamaño-recursos productivos	No es limitante
Relación tamaño-tecnología	7.171.436 kg
Relación tamaño-punto de equilibrio	1.286.931 kg

Elaboración propia

Se puede observar que la capacidad de planta es suficiente para satisfacer la demanda. Por lo tanto, el tamaño de planta está definido por el tamaño-mercado. Para el 2022 se planea satisfacer una demanda anual de 4.578.763,51 kg.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El arroz añejo es un producto de consumo directo, destinado para el público en general debido a su alto contenido de nutrientes. El arroz añejo se diferencia de otros tipos de arroz en la maduración de los granos. Asimismo, se realiza previa aprobación de calidad para su almacenamiento de este en cáscara por un periodo mínimo de 12 meses. Es debido a esto que los atributos del arroz añejo son superiores en el rendimiento, textura, consistencia, sabor y olor.

El producto se comercializará en bolsas de 750 g y sacos tubulares de 50 kg hechos a base de polipropileno, dichos sacos deberán ser del mismo tamaño para el apilamiento de este. Además, el empaque tendrá que ser resistente al manipuleo, almacenamiento y transporte, por otro lado, llevará impreso el nombre del producto, una imagen vistosa del nombre arroz añejo, la información nutricional, número de lote y peso, número de registro sanitario, nombre de la empresa y descripción de la calidad del grano.

Los envases deben cumplir con lo establecido en los artículos 118° y 119° del D.S. N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”, además el rotulado de los envases señalado en el artículo 117° del D.S. N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”, los mismos que deberán concordar con la NMP 001:1995 “PRODUCTOS ENVASADOS: Rotulado”, y NTP 209.038 “ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado” y Codex Stan 1-1985 “NORMA GENERAL PARA EL ETIQUETADO DE ALIMENTOS PREENVASADO” (WARMA, 2014). También debe cumplir con lo establecido por la norma técnica peruana NTP 205.011-2014. Arroz. Arroz elaborado. Requisitos.

Tabla 5.1

Ficha de especificaciones técnicas

Ficha técnica de especificaciones					
Nombre del producto	Arroz añejo		Desarrollado por	NN	
Función	Alimentar		Verificado por	NN	
Tamaño y forma	Envasado en sacos de 50 kg y bolsas de 750 g		Autorizado por	NN	
Apariencia	Sólido		Fecha	-	
Insumos requeridos	Arroz cáscara, bolsas y sacos.				
Características	Tipo/Criticidad	VN ± Tol	Medio de control	Técnica	NCA
Peso	Variable / Mayor (engaño al consumidor)	750 ± 0,5 g	Balanza	Muestreo	<1
		50 ± 0,05 kg			
Sensoriales (color, textura)	Atributo / Mayor (define la calidad del producto)	Establecido en la Norma Técnica Peruana 205.011: Arroz elaborado. Requisitos.	Físico sensorial y los establecidos en la Norma Técnica Peruana 205.029: cereales y menestras, análisis físicos.	Muestreo	<1
Sensorial (Longitud)	Variable / Mayor (exigencia obligatoria por Indecopi)	> 7 mm	ISO 11746	Muestreo	<1
Físico Químicas (Humedad)	Variable / Mayor (exigencia obligatoria por Indecopi)	< 14 %	Los establecidos en la Norma Técnica Peruana 205.002: cereales y menestras, Determinación del contenido de humedad. Método usual.	Muestreo	<1
Microbiológicas (hongos)	Variable / Crítico (Inocuidad, salud en las personas)	Establecido en la Norma ISO 21527-2.	Establecido en la Norma ISO 21527-2.	Muestreo	<1
Envase	Atributo / Mayor (exigencia obligatoria por Indecopi)	Establecido en la Norma Técnica Peruana 399.163-1.	No requiere	Muestreo	<1
Rotulado	Atributo / Mayor (exigencia obligatoria por Indecopi)	Establecido en la Norma Técnica Peruana 209.038.	No requiere	Muestreo	<1

Elaboración propia

Tabla 5.2

Información nutricional del arroz añejo por cada 100 g de arroz cocido.

Nutrientes	Cantidad
Carbohidratos (g)	79.5
Grasa (g)	0.6
Sodio (mg)	13.0
Fibra (g)	0.3
Proteínas (g)	6.6
Hierro (mg)	6.0
Zinc (mg)	1.16
Calcio (mg)	9.0
Fósforo (mg)	108.0
Calorías (Kcal)	361.0

Fuente: Arroz Faraón (2018)

Tabla 5.3

Presentación en sacos de 50 kg.

Especificaciones	Valores
Peso	50 kg
Altura	90 cm
Ancho	60 cm
Material	Polipropileno

Fuente: Distribuidora Multiempaques (2016)

Figura 5.1

Arroz añejado en sacos de 50 Kg



Fuente: Molinera Tropical (2018)

Tabla 5.4

Presentación en bolsas de 750 g

Especificaciones	Valores
Peso	750 g
Altura	23 cm
Ancho	15 cm
Material	Polipropileno

Fuente: Distribuidora Multiempaques(2016)

Figura 5.2

Arroz añejado bolsas de polipropileno



Fuente: Arroz Rompe Olla (2018)

Por otro lado los requisitos, como la documentación obligatoria, debe tener una copia simple del registro sanitario del producto vigente , expedido por DIGESA, el que debe corresponder al tipo de envase y peso neto , además una copia simple de la validación técnica oficial del plan HACCP vigente, expedida por la DIGESA, según R.M. N° 449-2006-MINSA (WARMA, 2014).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Tecnología semi automática

El proceso para la producción de arroz añejo en gran parte es un proceso semiautomatizado, pues hay pocas actividades que se realizan de forma manual como la rotura de hilos de seguridad de los sacos de arroz, previa recepción de sacos de yute de 90 y 100 kg, para el desprendimiento de arroz en cáscara en las tolvas, así como también la participación de los operarios en el embolsado y sellado de sacos de mermas además de la verificación e inspección de los procesos.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

La tecnología para el proyecto es semiautomática, fundamentado en el punto anterior. Asimismo, la característica de la maquinaria se dará a conocer más adelante.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso de producción para el arroz añejo se detalla a continuación:

i.Recepción: el arroz en cáscara llega a la planta en sacos de yute de 100 kg aproximadamente cada uno.

ii.Inspección: se inspeccionan los sacos, los cuales deben tener un aproximado de 18% de arroz quebrado, tizas 10%, manchas (grano amarillo) 0.5% y un porcentaje de humedad de 20 a 25%, de lo contrario se negocia o rechaza con el proveedor.

iii.Pesado: se realizan mediante una balanza, para determinar la cantidad del producto que ingresa diariamente a la planta.

iv.Pre-Limpieza: se hace para eliminar materias extrañas con que llega el arroz (piedras, pajilla, hierba, residuos, etc.) se retira un 1.4% de impurezas del arroz en cáscara aproximadamente.

v.Enfriamiento: después de la pre-limpieza se almacena el arroz en silos de enfriamiento para homogenizar la humedad de los granos ya que ingresan granos entre 20 y 25 % de humedad.

vi.Secado: el arroz es secado hasta alcanzar un contenido de $13 \pm 0.5\%$ de humedad relativa. Es recomendable efectuar un secado lento (aire caliente) con una temperatura de 60 grados Celsius durante 10 horas, saliendo un vapor de agua representando el 6% del peso.

vii.Ensacado: el arroz secado en cáscara es colocado en su presentación de sacos big bags de 2.000 kg usando una máquina ensacadora big bag y verificando el peso requerido para su almacenamiento.

viii.Maduración: se mantiene el arroz en cáscara guardado en los almacenes de maduración por un periodo mínimo de doce meses, donde se añejará el arroz de manera natural.

ix.Pre-Limpieza: en esta operación se eliminan impurezas mayores y menores. Los granos malogrados son separados usando corrientes de aire y mallas corredoras. La merma es de aproximadamente 0.6%.

x.Descascarado: consiste en desprender la cáscara de arroz mediante el uso de rodillos de caucho. Se retira un aproximado de 20% en peso de cáscara del arroz.

xi.Separación: el arroz descascarado es llevado al separador mesa paddy que funciona por diferencia de pesos específicos, aquí se separa al grano que no ha sido descascarado, se recoge por un elevador y es llevado a una de las descascaradoras. El arroz sin cáscara es llevado por otro conductor y luego por un elevador al proceso de blanqueado.

xii.Pulido: mediante esta operación se eliminan las partículas finas de color gris o rojizo, para así obtener finalmente el arroz blanco a través del pulido se genera el polvillo como subproducto. En estos subproductos se genera un 10% de polvillo.

xiii. Clasificado: el arroz pasa por un conjunto de clasificadores que por diferencia de tamaños y pesos clasifican el arroz blanco en granos enteros, $\frac{1}{4}$ ñelen⁴ del grano entero,

⁴ Granos quebrados menores a $\frac{1}{4}$ de la longitud de la variedad del grano.

además el arrocillo como subproducto generado por arroces quebrados libres de ñelen y polvillo. Se tiene en subproductos 0.8% del peso total.

xiv.Pulido con agua: mediante esta operación se eliminan las partículas finas de color gris o rojizo, para así obtener finalmente el arroz blanco a través del agua para la obtención de un grano más fino. En esta etapa se genera un 1% de polvillo.

xv.Clasificado: Después del pulido con agua, se clasifican por diferencia de tamaños y pesos, separando el arroz entero y los subproductos, siendo este último el 0.2 % del peso ingresado.

xvi.Máquina selectora: en esta etapa se separan las impurezas (tizas y manchas) del grano entero. La merma es de 0.02%.

xvii.Inspección del arroz blanco: en esta inspección se verifica la no existencia de impurezas, así como la apropiada calidad del arroz blanco destinado al consumo humano, de acuerdo con las normas técnicas correspondientes.

xviii.Embolsado: el arroz añejado es colocado en sus presentaciones de sacos de 50 Kg y 750 g, usando una máquina ensacadora – pesadora los que posteriormente son cosidos.

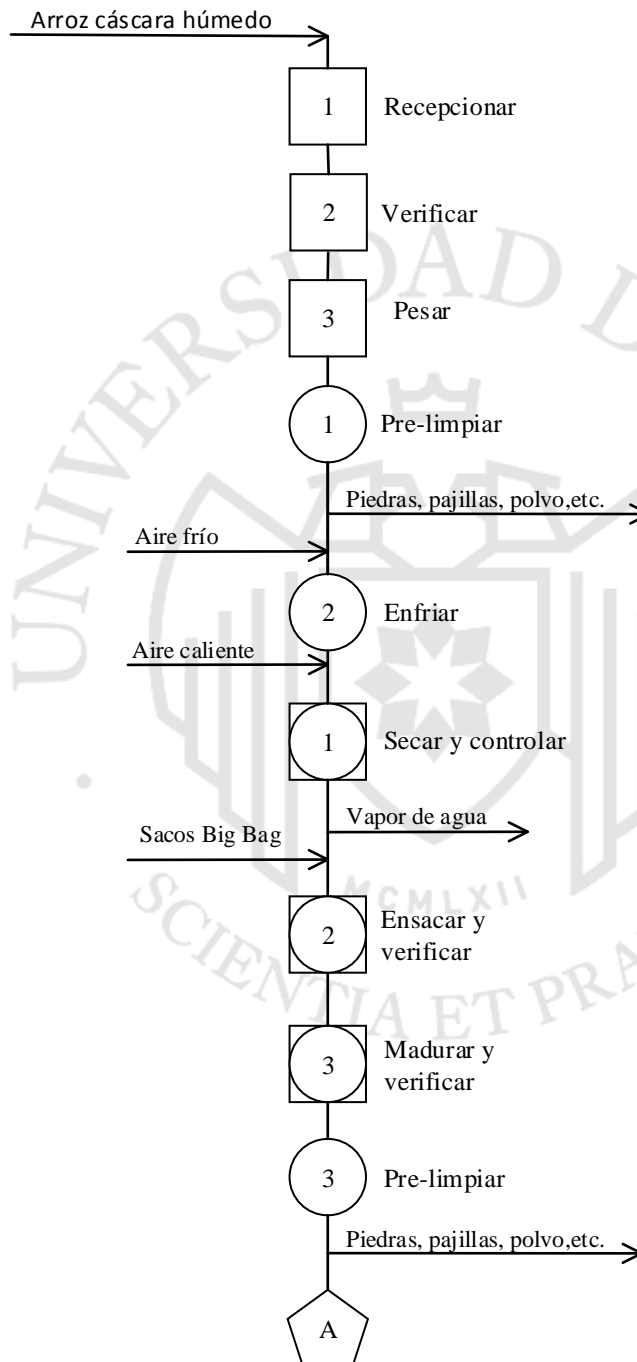
xix.Maquina enfardadora: para el caso de las presentaciones de 750 g, las bolsas son enfardadas en 20 unidades.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.3

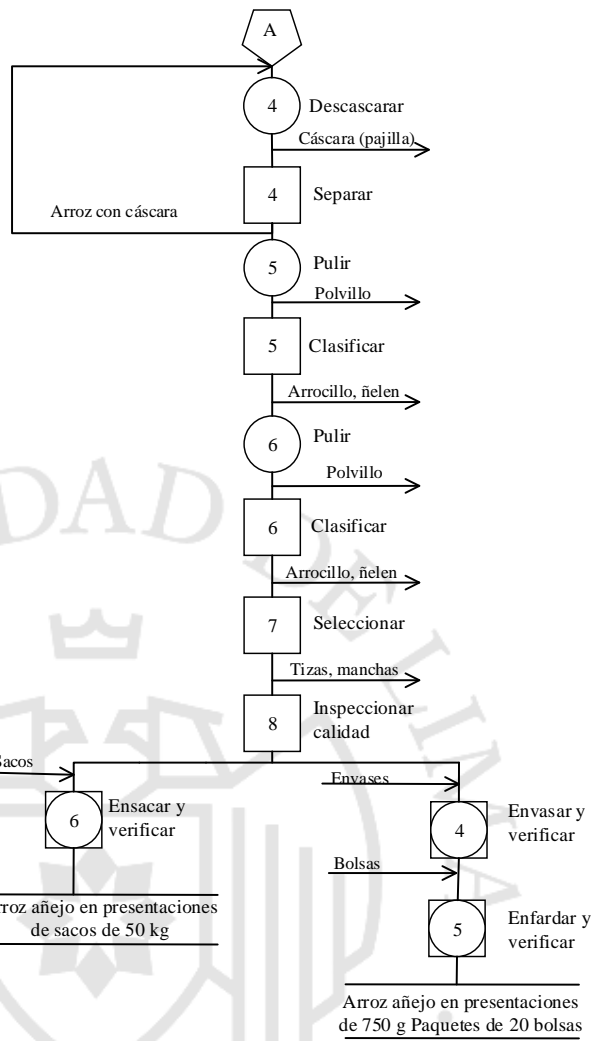
Diagrama de operaciones del proceso para la producción de arroz añejo

Diagrama de operaciones para la producción de arroz añejo






(continúa)

(continuación)



Leyenda:

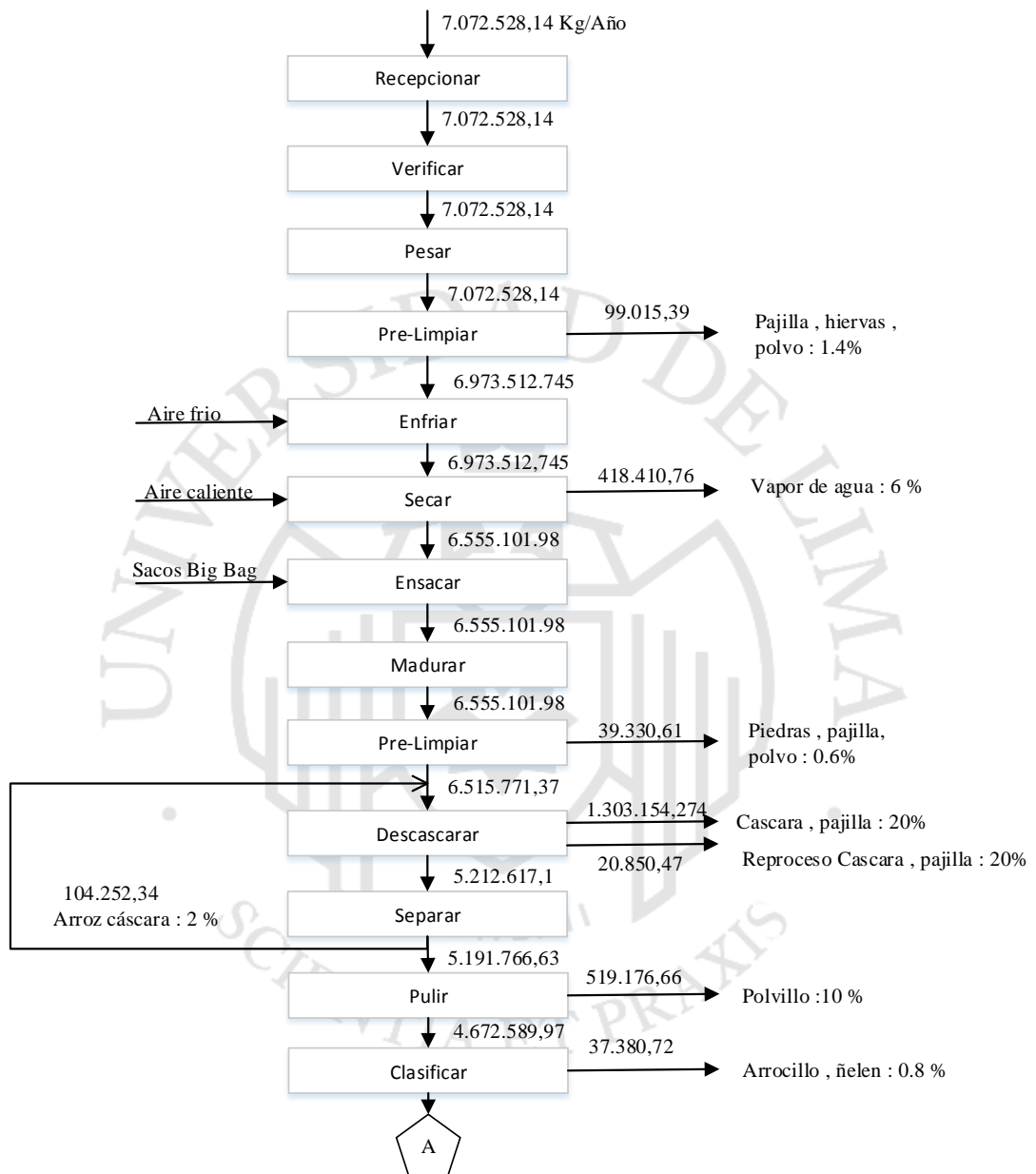
Tipo	Cantidad
	6
	6
	8
Total	20

Elaboración propia

5.2.2.3 Balance de materia

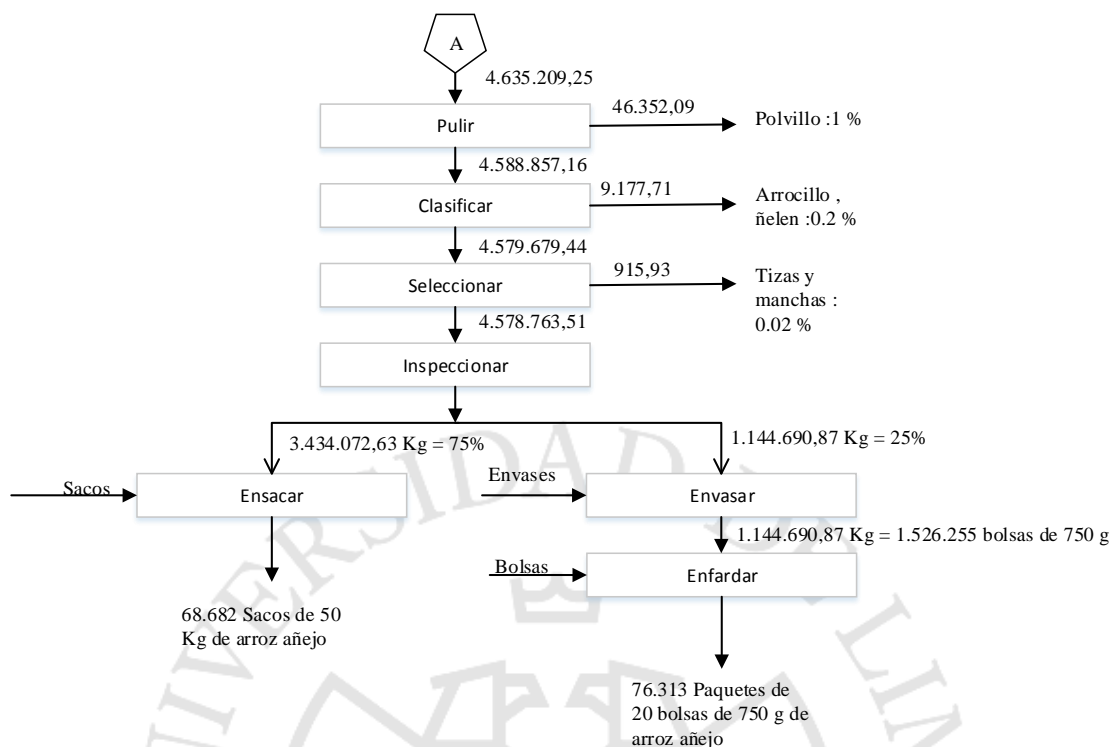
Figura 5.4

Balance de materia



(continúa)

(continuación)



Elaboración propia

5.3 Características de las instalaciones y equipo

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para el proceso de producción de arroz añejo se necesita una variedad de maquinarias y equipos debido a que el arroz tiene que ser sometido por varios procesos, desde que ingresa el arroz cáscara hasta la obtención del arroz blanco, para lograr una producción eficiente.

A continuación, se muestran las funciones principales de las máquinas requeridas para el proceso de producción:

Máquina de pre-limpieza

Cumple la función de retener impurezas que vienen con el arroz como polvo, pajilla, ramas, hierbas, paja gruesa, piedras y otros objetos provenientes de chacra.

Silos de enfriamiento

Son silos de más de 3 m de altura, cuenta con entradas tubulares en la parte lateral, por donde ingresa aire frío con el fin de evitar que el arroz, que está dentro del silo, se caliente y por ende posterior el quebrado.

Secadores de grano

Los secadores de grano, cumplen la función de reducir el porcentaje de humedad del grano de arroz a niveles aptos (aproximadamente 13%) por medio de calor (aire caliente), ya sea con el uso de combustible como el diésel o el uso de mermas del proceso como la pajilla.

Descascarador

Las máquinas descascaradoras tienen como función principal, remover la cáscara de los granos de arroz, expulsando por un lado las cáscaras, para que el grano del arroz este apto para el siguiente proceso.

Mesa paddy

La mesa paddy es una máquina cuya función consiste en seleccionar y separar el arroz integral con el arroz con cáscara, este último para que pase al reproceso.

Pulidor

La máquina pulidora tiene como función pulir el arroz integral, cambiando de color de arroz marrón a blanco.

Clasificador

Tiene como función separar el arrocillo y ñelen del grano de arroz de tamaño requerido.

Pulidor con agua

La máquina pulidora con agua utiliza aire a presión para remover el polvillo presente en el grano, convirtiendo al arroz en un grano más brillante.

Máquina selectora

Selecciona el arroz libre de manchas durante la última etapa del proceso, permitiendo que el arroz blanco libre de manchas (descarte), proceda a la etapa de envasado.

Máquina ensacadora de big bag

Embolsa sacos de big bag de 2.000 kg llenos de arroz cáscara.

Máquina envasadora de 50 kg

Ensaca y sella sacos de arroz en presentaciones de 50 kg.

Máquina cosedora portátil

Maquinaria necesaria para coser los sacos de mermas.

Máquina envasadora de 750 g

Embolsa y sella bolsas de arroz en presentaciones de 750 g.

Máquina enfardadora

Maquinaria requerida para agrupar y sellar los paquetes que contienen 20 unidades de bolsas de 750 g.

Tolvas

Tolvas requeridas para el almacenamiento del arroz. Las tolvas requeridas son de 4, 1,5, 1 y 0,5 toneladas.

Balanza industrial

Necesaria para asegurarse que el contenido de las mermas cumpla con el peso requerido.

Extractor industrial


Requerido para reducir la acumulación de impurezas como el polvillo de arroz y pajillas hacia otras zonas.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se presentan las figuras descriptivas de los equipos a utilizar:

Figura 5.5


Ventilador industrial

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Ventilador industrial	
Marca: Lakewood	
Volumen de aire: 13.000 pies ³ /minuto	
Consumo: 0,4 kW/h	
Dimensiones: Diámetro: 36"	

Fuente: Alibaba (2018)

Figura 5.6


Mesa paddy

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Mesa paddy	
Marca: Ctgrain	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: 5,6 t/h	
Consumo: 24 kW/h	
Dimensiones: Largo: 2,5 m Ancho: 2,0 m Altura: 3,0 m	

Fuente: Alibaba (2017)

Figura 5.7


Pulidor de arroz con agua

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Pulidor con agua	
Marca: DINGXIN	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: 3,5 t/h	
Consumo: 55 kW/h	
Dimensiones: Largo: 2,4 m Ancho: 1,43 m Altura: 2,35 m	

Fuente: Alibaba (2018)

Figura 5.8

Pulidora

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Pulidora	
Marca: Anon	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: 3,5 t/h	
Consumo: 37 kW/h	
Dimensiones:	
Largo: 1,82 m Ancho: 0,82 m Altura: 1,86 m	

Fuente: Alibaba (2018)

Figura 5.9


Máquina de pre-limpieza

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Máquina de pre-limpieza	
Marca: Page	
Modelo: MPL80	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: 7 HP	
Dimensiones:	
Largo: 4,46 m Ancho: 3,29 m Altura: 5,03 m	

Fuente: Pagé (2017)

Figura 5.10


Secador de granos

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Secador de granos	
Marca: Page	
Modelo: SIQ 300	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: 3,5 t/h	
Dimensiones:	
Largo: 6,10 m Ancho: 2,43 m Altura: 9,25 m	

Fuente: Pagé (2017)

Figura 5.11

Descascaradora

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Descascaradora	
Marca: Dingxin	
Modelo: MLE S51	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: 3,5 t/h	
Consumo: 11 kW/h	
Dimensiones:	
Largo: 1,56 m Ancho: 1,33 m Altura: 2,46 m	

Fuente: Alibaba (2017)

Figura 5.12


Clasificador

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Clasificador	
Marca: VOS	
Modelo: VOS100	
Capacidad: 3,30 t/h	
Consumo: 1,1 Kw/h	
Dimensiones:	
Largo: 1,65 m Ancho: 1,25 m Altura: 1,30 m	

Fuente: Alibaba (2017)

Figura 5.13


Silo de enfriamiento

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Silo de enfriamiento	
Marca: Hengmu	
Modelo: Hengmu ST2	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: 12,5 t	
Dimensiones:	
Diámetro: 2,38 m Altura: 5,86 m	

Fuente: Alibaba (2017)

Figura 5.14


Selectora

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Selectora	
Marca: Zrws	
Modelo: 6SXZ-408	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: 7 t/h	
Consumo: 5,2 Kw/h	
Dimensiones:	
Largo: 2,68 m Ancho: 1,53 m Altura: 2,10 m	

Fuente: Alibaba (2018)

Figura 5.15


Máquina embolsadora de 50 kg

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Envasadora de 50 kg	
Marca: KHK	
Modelo: DCS-50A	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: Sacos de 50 kg / 300 sacos/h	
Consumo: 1 Kw/h	
Dimensiones:	
Largo: 3,00 m Ancho: 1,30 m Altura: 3,30 m	

Fuente: Alibaba (2017)

Figura 5.16

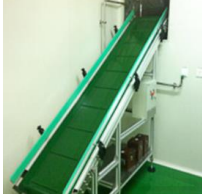
Máquina embolsadora de 750 g

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Envasadora de 750 g	
Marca: Zon	
Modelo: ZH-V1000	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad: Bolsas de 750 g / 2500 bolsas/h	
Consumo: 2 kW/h	
Dimensiones:	
Largo: 1,98 m Ancho: 1,78 m Altura: 2,22 m	

Fuente: Alibaba (2017)

Figura 5.17


Faja transportadora

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Faja transportadora	
Marca: Yupack	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad de carga: 50 kg/m	
Consumo: 2,00 Kw/h	
Dimensiones: Largo: 2,20 m Ancho: 0,70 m Altura: 0,90 m	

Fuente: Alibaba (2017)

Figura 5.18


Elevador

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Elevador	
Marca: Yiji	
Modelo: TZD200	
Material: Acero inoxidable	
Capacidad de carga: 50 t/h	
Consumo: 1,50 kW/h	
Dimensiones: Largo: 2,20 m Ancho: 1,22 m Altura: 15,0 m	

Fuente: Alibaba (2017)

Figura 5.19


Llenadora de big bags

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Ensacadora de big bags	
Marca: Leaderhightech	
Material: Acero carbonizado	
Capacidad: 8.250 kg/h	
Fuente de alimentación: 1,5 kW/h	
Dimensiones: Largo: 1,84 m Ancho: 2,24 m Altura: 4,20 m	

Fuente: Gea group (2017)

Figura 5.20


Balanza electrónica

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Balanza digital para camiones	
Marca: HIGH WEIGHT	
Modelo: D2008FA	
Capacidad de carga: 100 t	
Precisión: 10 kg	
Dimensiones: Largo: 21,0 m Ancho: 3,0 m	

Fuente: Pesatec (2018)

Figura 5.21


Montacargas

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Montacargas	
Marca: Hyster	
Modelo: H70FT-Mástil Vista Plus.	
Capacidad de carga: 3,175 Kg	
Dimensiones: Largo: 2,22 m Ancho: 1,3 m Altura de elevación mínima: 3 m Altura de elevación máxima: 7,040 m	

Fuente: Hyster (2018)

Figura 5.22


Apilador eléctrico

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Apilador eléctrico	
Marca: Hyster	
Modelo: HW2016-A	
Capacidad de carga: 2.000 kg	
Altura máxima de elevación: 4 m	
Potencia: 1,2 kW	
Dimensiones: Largo: 2,45 m Ancho: 1,27 m Altura mínima: 2 m	

Fuente: Hyster (2018)

Figura 5.23


Enfardadora automática

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Enfardadora automática	
Marca: Mavenca	
Modelo: Mavenca 120	
Capacidad de carga: 450 bolsas/h	
Potencia: 7,00 kW	
Dimensiones:	
Largo: 2,27 m	
Ancho: 1,55 m	
Alto: 2,20 m	

Fuente: Mavenca (2018)

Figura 5.24


Balanza industrial

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Balanza industrial	
Marca: Tscale	
Modelo: CW	
Capacidad: 300 kg	
Precisión: 50 g	
Consumo: 0.01 kW	
Dimensiones:	
Largo: 0,80 m	
Ancho: 0,60 m	
Alto: 1,00 m	

Fuente: Pesatec (2018)

Figura 5.25


Extractor de polvo industrial

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Extractor industrial	
Marca: Hi-Power	
Modelo: GV22FC	
Flujo de aire: 2.800 m ³ /h	
Consumo: 2,2 kW	
Dimensiones:	
Largo: 1,23 m	
Ancho: 0,98 m	
Alto: 2,15 m	

Fuente: Alibaba (2017)

Figura 5.26


Cosedora portátil

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Cosedora portátil Marca: Fischbein Modelo: 40650 Capacidad: 700 sacos/h Consumo: 0,1 kW Dimensiones: Largo: 0,33 m Ancho: 0,23 m Alto: 0,31 m	

Fuente: Siscode (2018)

Figura 5.27


Silo de almacenamiento

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Silo de almacenamiento Marca: Sixing Modelo: 40650 Capacidad: 1,5 ton Dimensiones: Diámetro: 1,50 m Alto: 2,75 m	

Fuente: Alibaba (2018)

Figura 5.28

Silo de almacenamiento

Ficha descriptiva de máquina y equipo	
Nombre: Silo de almacenamiento Marca: Zengxin Modelo: CDM02 Capacidad: 4 ton Dimensiones: Diámetro: 1,33 m Alto: 4,70 m	

Fuente: Alibaba (2018)

5.4 Capacidad instalada

La capacidad instalada es el mayor nivel de producción que la empresa puede generar utilizando el total de los activos de producción.

5.4.1 Cálculo de la capacidad instalada

Para el cálculo de la capacidad instalada se ha estimado un factor de utilización considerando el número de horas reales (NHR); es decir, el tiempo total transcurrido

desde el ingreso del personal de trabajo hasta su salida. Asimismo, también se tomará en cuenta las horas productivas (NHP), el cual es el resultado de descontar al NHR el horario de refrigerio, mantenimiento, carga de maquinarias, etc.:

- Horario de trabajo: 8:00 – 18:00
- Refrigerio: 45 minutos (0,75 horas)
- Tiempo de paradas programadas por turno: 0,5 horas
- NHR: 10 horas
- NHP: $10 - 0,75 - 0,5 = 8,75$ horas
- Factor de utilización: $8,75/10 = 0,85$

A continuación, se muestra el cálculo del tiempo total disponible:

$$\text{Tiempo total disponible} = 10 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} = 3120 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

La eficiencia viene a ser $= \frac{NHE}{NHP}$; es decir, el número de horas estándar entre el número de horas productivas. Los operarios serán capacitados en temas de manejo de materia prima, así como de operación de las máquinas para los procesos de elaboración del arroz añejo. Por lo tanto, se considera para el estudio una eficiencia del 98% ya que la labor del operario no requiere de mucha capacitación pues el proceso es en gran parte automatizado.

A continuación, se muestra la capacidad de planta para la producción de arroz añejo considerando la cantidad ingresante del balance de materia. Asimismo, se puede observar que la capacidad de planta es de 5.973.806 kg de arroz añejo al año, siendo el cuello de botella la secadora.

Tabla 5.5

Capacidad de planta

Proceso	Cantidad entrante (kg)	Capacidad teórica (kg/h)	Eficiencia (E)	Factor de utilización (U)	Número de máquinas	horas/año	Capacidad de procesamiento (kg)	Factor de conversión	Capacidad de producción en unidades de producto terminado (kg/año)	Capacidad ociosa	% ocioso
Pre limpiar	8.179.864	15.000	98%	85%	1	3120	38.984.400	0,65	25.243.598	19.946.884	79,0%
Enfriar	8.065.346	12.500	98%	85%	1	3120	32.487.000	0,66	21.335.022	16.038.308	75,2%
Secar	8.065.346	3.500	98%	85%	1	3120	9.096.360	0,66	5.973.806	677.092	11,3%
Ensacar	7.581.425	8.250	98%	85%	1	3120	21.441.420	0,70	14.979.909	9.683.195	64,6%
Pre limpiar	7.581.425	12.000	98%	85%	1	3120	31.187.520	0,70	21.788.958	16.492.245	75,7%
Descascarar	7.535.937	3.500	98%	85%	1	3120	9.096.360	0,70	6.393.474	1.096.760	17,2%
Separar	6.028.749	5.600	98%	85%	1	3120	14.554.176	0,88	12.786.947	7.490.234	58,6%
Pulir	6.004.634	3.500	98%	85%	1	3120	9.096.360	0,88	8.023.938	2.727.224	34,0%
Clasificar	5.404.171	3.300	98%	85%	1	3120	8.576.568	0,98	8.406.030	3.109.317	37,0%
Pulir	5.360.938	3.500	98%	85%	1	3120	9.096.360	0,99	8.987.386	3.690.672	41,1%
Clasificar	5.307.328	3.300	98%	85%	1	3120	8.576.568	1,00	8.559.415	3.262.701	38,1%
Seleccionar	5.296.714	7.000	98%	85%	1	3120	18.192.720	1,00	18.192.720	12.896.006	70,9%
Ensacar (50 kg)	3.972.535	15.000	98%	85%	1	3120	38.984.400	1,00	38.984.400	35.011.865	89,8%
Envasar (750 g)	1.324.178	1.875	98%	85%	1	3120	4.873.050	1,00	4.873.050	3.548.872	72,8%
Enfardar	1.324.178	6.750	98%	85%	1	3120	17.542.980	1,00	17.542.980	16.218.802	92,5%

Elaboración propia

5.4.2 Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

A continuación, se presenta la cantidad necesaria de máquinas para cada proceso:

Tabla 5.6

Cálculo del número de máquinas requeridas

Operación	Requerimiento (Kg/año)	Requerimiento (Kg/h)	Capacidad teórica (Kg/hora)	U	E	Tiempo disponible (h/año)	Máquinas
Máquina de pre limpieza	8.179.864	3.147	15.000	0,85	0,98	3.120	1,00
Silo de enfriamiento	8.065.346	3.103	12.500	0,85	0,98	3.120	1,00
Secador de granos	8.065.346	3.103	3.500	0,85	0,98	3.120	1,00
Ensacadora de big bag	7.581.425	2.917	8.250	0,85	0,98	3.120	1,00
Máquina de pre limpieza	7.581.425	2.917	12.000	0,85	0,98	3.120	1,00
Descascarador	7.535.937	2.900	3.500	0,85	0,98	3.120	1,00
Mesa paddy	6.028.749	2.320	5.600	0,85	0,98	3.120	1,00
Pulidor	6.004.634	2.310	3.500	0,85	0,98	3.120	1,00
Clasificador	5.404.171	2.079	3.300	0,85	0,98	3.120	1,00
Pulidor con agua	5.360.938	2.063	3.500	0,85	0,98	3.120	1,00
Clasificador	5.307.328	2.042	3.300	0,85	0,98	3.120	1,00
Selector	5.296.714	2.038	7.000	0,85	0,98	3.120	1,00
Envasadora (sacos de 50 kg) 75%	3.972.535	1.529	15.000	0,85	0,98	3.120	1,00
Envasadora (bolsas de 750g) 25%	1.324.178	510	1.875	0,85	0,98	3.120	1,00
Enfardadora automática	1.324.178	510	6.750	0,85	0,98	3.120	1,00

Elaboración propia

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

La calidad de la materia prima será garantizada gracias a los procesos de verificación de calidad, maduración e inspección de este. En estas operaciones se buscará verificar un grano adecuado con los requisitos para el ingreso del lote, en la verificación se sacará un muestreo para el análisis de laboratorio para ver el quebrado, calidad del arroz y % de humedad, así mismo en la maduración se controlará el añejado, de éste en almacenes cerrados e higiénicos, controlando alguna contaminación, de esta manera el personal de calidad es calificado para el control; asimismo, se implementará durante el proceso productivo el sistema HACCP, y previo al embolsado de este se realizará una inspección del producto por medio de un muestreo para asegurar la calidad con el fin de que se

cumplan con las especificaciones de calidad e higiene de manera que el producto llegue al cliente final en las mejores condiciones.

5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producción

Durante la producción de arroz añejo, se aplicará el sistema HACCP, que consiste en determinar el análisis de peligros y puntos críticos de control para garantizar la inocuidad del alimento. Se basa en la identificación, evaluación y prevención de cualquier tipo de contaminación al producto a nivel químico, biológico y físico.

Si son significativos para la inocuidad del producto, se establece medidas preventivas para su aplicación y finalmente se determina si son o no puntos críticos de control. En la tabla 5.8 se analiza el punto crítico de control encontrado y se propone medidas para minimizar la posibilidad de ocurrencia del peligro.



Tabla 5.7

Análisis de riesgo

Etapas del proceso	Peligros	Peligros significativos para la seguridad del alimento	Justificación	Medios preventivos	¿PCC?
Recepción	Físico: Contaminación por residuos	NO	Los sacos de arroz cáscara que ingresan en el camión, pueden contaminarse con agentes como el polvo, contaminación externa, etc., pero el grano del arroz no está en contacto con el polvo, sino la cáscara o saco que está en contacto.	BPM (Buenas Prácticas de Manufactura)	NO
Pesado	Físico: contaminación por residuos en el camión	NO	El camión que ingresa con los lotes de sacos de arroz en cáscara están en contacto con la tolva, pero no el grano.	Limpieza de la unidad antes de la carga para mantener las condiciones higiénicas del producto.	NO
Pre-limpieza	Físico: contaminación con residuos sólidos	NO	El arroz en cáscara tiene contacto con el polvo, pajilla, piedras, barro en la zaranda vibratoria, etc., mas no el grano.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
Enfriamiento	Físico: contaminación con residuos solidos	NO	El arroz en cáscara entra a los silos de enfriamiento, por ende, tiene contacto con las paredes, mas no el grano.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
Secado	Físico: contaminación con residuos sólidos	NO	El arroz en cáscara entra a la secadora, por ende, tiene contacto con las paredes, mas no el grano.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
	Biológico: microorganismos en las cascaras	NO	Al secar el arroz en cáscara a 60°C de temperatura, en una cámara de secado, genera la eliminación de microorganismos existentes en la cáscara.	Control de temperatura y control de microorganismos.	NO
Ensacar	Físico: Residuos sólidos	NO	Arroz en cáscara tiene contacto con la tolva, por ende, tiene contacto con las paredes de las máquinas.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
	Biológico: Contaminación de sacos big bag por microorganismos	SI	Sacos sucios pueden generar la aparición de bacterias.	Limpieza de material de sacos y zona de almacenamiento de material en hermeticidad, cumpliendo los estándares de higiene pertinentes. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO

(continúa)

(continuación)

Maduración	Físico: Residuos sólidos	NO	El arroz en cáscara se almacena, por ende, tiene contacto con el entorno, polvo, etc. Mas no el grano está expuesto.	Limpieza diariamente del almacén de MP y establecer BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
	Biológico: microorganismos	SI	EL arroz en cáscara pueden contaminarse con microorganismos, ya que están expuestos por un tiempo prolongado.	Limpieza del área de almacenamiento, BPM, POES y control de microorganismos.	SI
Pre-Limpieza	Físico: contaminación con residuos sólidos	NO	El arroz en cáscara tiene contacto con el polvo, pajilla, piedras, barro en la zaranda vibratoria, etc. Mas no el grano.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
Descascarado	Físico: contaminación con residuos sólidos	NO	El arroz en cáscara tiene contacto con la descascaradora (tolva y rodillos de caucho), por ende, tiene contacto con para parte interna de la máquina como el exterior como: el polvo, mas no el grano.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
Separación	Físico: contaminación con residuos sólidos	SI	Arroz tiene contacto con la mesa paddy, por ende, tiene contacto con las paredes de las máquinas.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y su debido mantenimiento, además del control de esta. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
Pulido	Físico: contaminación con residuos sólidos	SI	Arroz tiene contacto con la pulidora, por ende, tiene contacto con las paredes de las máquinas.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y su debido mantenimiento, además del control de esta. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
Clasificado	Físico: contaminación con residuos sólidos	SI	Arroz tiene contacto con la clasificadora, por ende, tiene contacto con las paredes de las máquinas.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y su debido mantenimiento, además del control de esta. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
Pulido con agua	Biológico: microorganismos	NO	Al usar agua para pulir el arroz, la expulsión de este polvillo mojado puede generar micoorganismos, si esta por un tiempo prolongado sin la supervisión de nadie. Pero el polvillo es enviado a presión de aire a las tolvas de polvillo para su posterior ensacado.	Supervisión del control de expulsión de polvillo u microorganismos. Limpieza adecuada de los conductos cada comienzo de producción.	NO
	Físico: contaminación con residuos sólidos	SI	Arroz tiene contacto con la pulidora, por ende, tiene contacto con las paredes de las máquinas.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y su debido mantenimiento, además del control de esta. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
Clasificado	Físico: contaminación con residuos sólidos	SI	Arroz tiene contacto con la clasificadora, por ende, tiene contacto con las paredes de las máquinas.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y su debido mantenimiento, además del control de esta. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO

(continúa)

(continuación)

Selección	Físico: contaminación con residuos sólidos	SI	Arroz en cáscara tiene contacto con el seleccionador, por ende, tiene contacto con las paredes de las maquinas.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción y su debido mantenimiento, además del control de esta. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
Inspección	Físico: contaminación por mano de obra	NO	Se saca unas muestras de arroz con los equipos necesarios, para la no contaminación de este.	Uso de herramientas adecuadas para la extracción de muestras, higiene y salubridad, BPM.	NO
Envasado	Físico: Residuos sólidos	NO	Arroz tiene contacto con la tolva, por ende, tiene contacto con las paredes de las maquinas.	Limpieza e Inspección al comenzar la producción. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
	Biológico: Contaminación de sacos por microorganismos	SI	Sacos sucios pueden generar la aparición de bacterias.	Limpieza de material de empaque y zona de almacenamiento de material en hermeticidad, cumpliendo los estándares de higiene pertinentes. BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO
Enfardado	Físico: Contaminación por residuos	NO	Arroz en presentaciones de bolsas de 750 g en paquetes de 20 bolsas tiene contacto directo con la maquina enfardadora y con los guantes del operario , ya que el es el que recoge los paquetes agrupados.	Limpieza u cambio de los guantes, así mismo limpieza del área de trabajo al comenzar la producción y BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).	NO

Elaboración propia

Tabla 5.8

Cuadro de riesgos HACCP

Puntos críticos de control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctivas	Registro	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Maduración	Biológico: microorganismos	Certificado de garantía de uso de plaguicidas	Guía certificado de garantía	Visualmente	Cada lote recepcionado	Jefe de aseguramiento de la calidad	Limpieza del área de almacenamiento mp (hermeticidad del área, además el uso de pesticidas orgánicos que sean volátiles)	Registro nro. De recepción de mp, registro nro. Guía de proveedores.	Control microbiológico cada 15 días

Elaboración propia

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

El estudio de gestión del impacto ambiental es importante debido a que permite identificar los aspectos significativos que, de no ser controlados, pueden generar un gran impacto en el medio ambiente en el corto o largo plazo; por ello, es importante identificarlos para evitar maximizar su efecto.

Asimismo, para el estudio de impacto ambiental se tomará en cuenta lo siguiente:

- Ley N° 28611: Ley General del Ambiente.
- Ley N° 29325: Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Ley N° 27446: Ley del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Norma ISO 14001: La Norma Internacional de Sistemas de Gestión Ambiental cuyo objetivo consiste en generar un marco de referencia para que las organizaciones puedan proteger el medio ambiente y así lograr un equilibrio con respecto a las necesidades socioeconómicas. (ISO, 2018)

Como parte del estudio de prefactibilidad, se va a evaluar el impacto al medio ambiente presente en las etapas de construcción, operación y post operación utilizando la matriz de Leopold.

Tabla 5.9

Escala de la magnitud de impacto e importancia

Magnitud	Calificación mínima	Descripción	Calificación máxima	Descripción
Impacto	-10	Muy crítico	+10	Alteración mínima
Importancia	1	Poco o nada grave	10	Muy grave

Elaboración propia

Tabla 5.10

Matriz de Leopold

Actividades			Acciones que pueden causar efectos ambientales																Puntaje		
			Construcción			Operación										Post operación					
			Transformación del suelo	Construcción	Montaje de equipos	Pesar	Madurar	Pre limpiar	Enfriar	Secar	Reposar	Descascarar	Clasificar	Pulir	Seleccionar	Envasar	Enfardar	Limpieza de instalaciones		Mantenimiento de equipos	
FACTORES AMBIENTALES	Impacto geoambiental	Tierra	Suelo	-7 5	-8 7	-4 6												-2 4	-3 3	-24 25	
		Agua	Superficiales	-6 5	-5 5									-4 4					-2 3	-3 4	-20 21
			Calidad	-5 6	-3 5														-4 3	-5 2	-17 16
		Atmósfera	Composición (gases, polvo)	-5 5	-6 5	-4 6	-3 4	-2 3	-4 5	-4 5	-5 6	-2 3	-6 5	-3 3	-4 4	-3 4	-2 4	-2 4	-4 3	-3 2	-62 71
			Ruidos	-6 5	-6 6	-5 6	-3 3	-3 3	-4 3	-3 4	-3 2		-2 4	-2 3	-2 2	-3 4	-1 3	-2 3	-2 3	+5 6	-42 60
	Impacto bioambiental	Flora	-6 2	-5 4																	-11 6
		Fauna	-5 3	-4 3																	-9 6
	Impactos socioeconómicos	Empleo	+6 3	+5 3	+4 3	+5 3		+2 3	+3 4	+3 3		+3 4	+2 3	+3 4	+2 4	+2 4	+2 4	+6 5	+7 6	+53 52	
		Puntaje	-34 34	-32 38	-9 21	-1 10	-5 6	-6 11	-4 13	-5 11	-2 3	-5 13	-3 9	-7 14	-4 12	-1 11	-2 11	-8 21	-6 23		

Elaboración propia

Considerando los datos obtenidos de la matriz de Leopold, se puede concluir que las acciones en la etapa de construcción pueden generar impactos significativos debido a que se tiene que nivelar el suelo del terreno donde se instalará la planta y, en consecuencia, es propenso a generar un impacto ambiental en cuanto a la transformación del suelo, ruido y generación de polvo.

En la etapa de operación, el impacto generado es mínimo debido a que existe poca acumulación de residuos en cada proceso ya que la merma obtenida en cada proceso se puede reutilizar como subproductos; por ejemplo, el polvillo que se genera como merma se suele vender a empresas que lo convierten en aceite comestible y harinas de panificación. Por otro lado, el ñelen, que son granos de arroz partidos, se venden a empresas cerveceras y también para venta de consumo humano. Otro ejemplo viene a ser la pajilla que se usa como abono, fertilizante y combustible, aunque este último genera grandes cantidades de CO₂, por lo tanto, un alto nivel de contaminación. (BBC, 2010); sin embargo, la máquina secadora de alta tecnología tendrá unos filtros que mitigarán la emanación del CO₂.

En cuanto a la etapa de post operación, no generan impactos elevados al medio ambiente debido a que son procesos de limpieza y mantenimiento en los cuales no existe un gran impacto con el uso del agua salvo por efecto de limpieza. Asimismo, el proceso de mantenimiento contribuye a reducir el impacto generado por los ruidos, al limpiar, inspeccionar, lubricar y ajustar las maquinarias.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Consiste en la prevención y protección contra los riesgos con el objetivo de brindar las mejores condiciones para el trabajador sin afectar su integridad; por esta razón, se utilizará el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo para fomentar una cultura de prevención de accidentes entre todos los colaboradores. Por ello, se entregará a cada trabajador una copia de este y a su vez serán capacitados para cumplir con el reglamento. En la siguiente tabla se observan los riesgos existentes en el área de producción y las medidas de seguridad que tomará para prevenir accidentes.

Tabla 5.11

Medidas de seguridad

Proceso	Riesgo	Medida de seguridad
Recepción	Riesgo de ser aplastado por los sacos de yugos de 100 kg.	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Pesado	Riesgo de ser atropellado por los camiones	Utilizar señales, para la reducción de velocidad y advertencia.
Pre-limpieza	Riesgo de contraer enfermedades respiratorias por la inhalación de polvo desprendido por la zaranda	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Enfriamiento	Riesgo de caídas, piso lleno de partículas de polvo, piedras, y pajilla del proceso anterior.	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Secado	Riesgo de quemadura por contacto	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Ensamado	Riesgos de ser aplastado por los sacos big bag	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal), señalización de vías de tránsito de personal.
	Riesgo de ser atropellado por el montacarga	Utilizar señales y vías de tránsito para peatón y vehículo, reducción de velocidad y advertencia.
Maduración	Riesgos de ser aplastado por los sacos apilados	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal), señalización de vías de tránsito de personal.
Pre-Limpieza	Riesgo de contraer enfermedades respiratorias por la inhalación de polvo desprendido por la zaranda	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Descascarado	Riesgo de contraer enfermedades respiratorias por la inhalación de polvo desprendido por el descascarado. Riesgo de contraer enfermedades a la piel (desprendimiento de cascara)	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)

(continúa)

(continuación)

Separación	Riesgo de contraer enfermedades respiratorias por la inhalación de polvo desprendido por la zaranda	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Pulido	Riesgo de contraer enfermedades respiratorias por la inhalación de polvillo.	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Clasificado	Riesgos de caída por el desprendimiento de arroces	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Pulido con agua	Riesgo de contraer enfermedades respiratorias por la inhalación de polvillo.	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Clasificado	Riesgos de caída por el desprendimiento de arroces	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Selección	Riesgo de atrapamiento por extremidades	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal) , señalización de cables de emergencia para el pagado de la máquina.
Inspección	Riesgo de caídas	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
Envasado	Riesgo de daños físicos por manipulación de los sacos	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal) y uso de faja sacrolumbar si es poco el peso sino uso del montacarga.
	Riesgo de ser atropellado por el montacarga	Utilizar señales y vías de tránsito para peatón y vehículo, reducción de velocidad y advertencia.
Enfardado	Riesgo de daños físicos por manipulación de los sacos	Utilizar EPPS (Equipos de protección personal) y uso de faja sacrolumbar si es poco el peso sino uso del montacarga.
	Riesgo de ser atropellado por el montacarga	Utilizar señales y vías de tránsito para peatón y vehículo, reducción de velocidad y advertencia.

Elaboración propia

5.8 Sistema de mantenimiento

En las operaciones de mantenimiento, el mantenimiento preventivo es de vital importancia para el proyecto debido a que es una gran ventaja competitiva pues asegura la calidad, productividad, seguridad del trabajador. así mismo maximizar la vida útil de las máquinas.

Se utilizará el programa de mantenimiento mostrado en la tabla 5.12. Asimismo, el mantenimiento general de las máquinas es mensual y semestral aproximadamente, será efectuado por el área de mantenimiento y con ayuda de terceros con experiencia en el rubro durante la finalización del jornal laboral y los dominicales. adicionalmente se hará inspecciones diarias junto a la limpieza para observar alguna variación a corregir.

Tabla 5.12

Programa de mantenimiento

Proceso	Mantenimiento a realizar	Frecuencia
Pesado	Limpieza de la balanza	Diariamente al finalizar el pesado del camión.
	Limpieza de la balanza	Calibración trimestralmente previa inspección.
	Mantenimiento de la balanza	Semestral
Pre-limpieza	Limpieza de la pre-limpiadora	Diariamente al finalizar el turno.
	Mantenimiento de la pre-limpiadora	Semestral
Enfriamiento	Limpieza del ventilador	Diariamente la limpieza al finalizar el turno.
	Mantenimiento del ventilador	Semestral
Secado	Limpieza del secadero	Diariamente la limpieza al finalizar los lotes.
	Mantenimiento del secadero	Semestral
Ensacar	Limpieza de la ensacadora big bag	Diariamente al finalizar el turno
	Mantenimiento de la ensacadora big bag	Mensual
Pre-Limpieza	Limpieza de la pre-limpiadora	Diariamente al finalizar el turno.
	Mantenimiento de la pre-limpiadora	Semestral
Descascarado	Limpieza de la descascaradora.	Diariamente al finalizar el turno.
	Inspección de los rodillos de caucho	Mensual
	Mantenimiento de la descascaradora	Semestral
Separación	Limpieza de la mesa paddy.	Diariamente al finalizar el turno
	Mantenimiento de la mesa paddy	Semestral
Pulido	Limpieza de la pulidora.	Diariamente al finalizar el turno
	Mantenimiento de la pulidora.	Mensual

(continúa)

(continuación)

Clasificado	Limpieza de la clasificadora.	Diariamente la limpieza al finalizar el turno.
	Mantenimiento de la clasificadora.	Mensual
Pulido con agua	Limpieza de la pulidora.	Diariamente al finalizar el turno
	Mantenimiento de la pulidora.	Mensual
Clasificado	Limpieza de la clasificadora.	Diariamente al finalizar el turno
	Mantenimiento de la clasificadora.	Mensual
Selección	Limpieza de la selectora.	Diariamente al finalizar el turno
	Mantenimiento de la selectora.	Mensual
Envasado	Limpieza de la embolsadora	Diariamente al finalizar el turno
	Mantenimiento de la embolsadora	Mensual
Enfardado	Limpieza de la enfardadora	Diariamente al finalizar el turno
	Mantenimiento de la enfardadora	Mensual

Elaboración propia.

5.9 Programa de producción

Para el programa de producción se va a considerar el tiempo de vida del proyecto, el requerimiento anual y el stock de seguridad de inventarios.

5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Para el proyecto se estima una vida útil de 5 años en el periodo 2018-2022. Asimismo, se ha determinado un nivel de servicio del 95%. En base a la demanda del proyecto se calculará el promedio y la desviación estándar:

5.9.1.1 Programa de producción para la vida útil del proyecto

La elaboración del programa de producción considera una vida útil de 5 años en el periodo 2018-2022. Para determinar el stock de seguridad de utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Stock de seguridad} = Z \times \sigma$$

Para el cálculo de la desviación estándar se ha estimado el consumo aparente desde el año 2010 al 2017. Los cálculos se muestran a continuación:

Tabla 5.13

Cálculo de la desviación estándar

Año	Consumo aparente (TM)
2010	2.074.626
2011	2.045.181
2012	2.333.956
2013	2.278.633
2014	2.235.669
2015	2.445.517
2016	2.498.338
2017	2.536.472
Desv std	184.241,16
Media	2.306.049
% desv std	8,00%

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Mincetur (2018)

Para el cálculo de Z se ha determinado un nivel de servicio del 95%.

Tabla 5.14

Cálculo de stock de seguridad

Año	2018	2019	2020	2021	2022
Demanda (kg)	4.094.437,16	4.215.518,75	4.336.600,33	4.457.681,92	4.578.763,51
Desv. Std. (8% demanda)	327.554,97	337.241,50	346.928,03	356.614,55	366.301,08
Demanda estimada (kg)	4.421.992,13	4.552.760,25	4.683.528,36	4.814.296,47	4.945.063,51
Nivel de servicio: 95%	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
Stock de seguridad (kg)	642.007,75	660.993,34	679.978,93	698.964,53	717.950,12
Programa de producción (kg)	4.736.444,91	4.876.512,09	5.016.579,26	5.156.646,45	5.296.713,63

Elaboración propia

Finalmente se obtiene el programa de producción:

Tabla 5.15

Programa de producción para la vida útil del proyecto

Año	Producción total (kg)	Requerimiento anual		Requerimiento mensual		Requerimiento diario	
		Sacos de 50 kg	Bolsas de 750 g	Sacos de 50 kg	Bolsas de 750 g	Sacos de 50 kg	Bolsas de 750 g
2018	4.736.444,91	71.047	1.578.815	5.921	131.568	228	5.060
2019	4.876.512,09	73.148	1.625.504	6.096	135.459	234	5.210
2020	5.016.579,26	75.249	1.672.193	6.271	139.349	241	5.360
2021	5.156.646,45	77.350	1.718.882	6.446	143.240	248	5.509
2022	5.296.713,63	79.451	1.765.571	6.621	147.131	255	5.659

Elaboración propia

Tabla 5.16

Flujo de producción

Sacos de 50 kg	2018	2019	2020	2021	2022
Inventario inicial	-	4.717	9.573	14.569	19.704
Demanda	66.330	68.291	70.253	72.214	74.176
Producción	71.047	73.148	75.249	77.350	79.451
Inventario final	4.717	9.573	14.569	19.704	24.979
Bolsas de 750 g	2018	2019	2020	2021	2022
Inventario inicial	-	104.818	212.735	323.752	437.868
Demanda	1.473.997	1.517.587	1.561.176	1.604.765	1.648.355
Producción	1.578.815	1.625.504	1.672.193	1.718.882	1.765.571
Inventario final	104.818	212.735	323.752	437.868	555.085

Elaboración propia

Tabla 5.17

Porcentaje de utilización por año

Año	Producción de arroz añejo (Kg)	Capacidad instalada (Kg)	Utilización (%)
2018	4.736.444,91	5,973,806.09	79%
2019	4.876.512,09	5,973,806.09	82%
2020	5.016.579,26	5,973,806.09	84%
2021	5.156.646,45	5,973,806.09	86%
2022	5.296.713,63	5,973,806.09	89%

Elaboración propia

Se puede observar que el porcentaje de utilización va aumentando a través de los años, pero no se llega a superar la capacidad instalada.

5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la producción de arroz añejo, la materia prima indispensable es el arroz en cáscara, el cual se somete a varios procesos para la obtención del arroz añejo. Durante el proceso de producción no se requiere de insumos para su elaboración.

Para determinar la cantidad de materia prima, arroz cáscara, requerida anual se va a considerar el requerimiento anual del programa de producción y se le sumará la merma total establecida en el balance de materia (Figura 5.4).

Tabla 5.18

Requerimiento de arroz cáscara anual

Año	Programa de producción (kg)	Requerimiento de arroz cáscara (kg)
2018	4.736.444,91	7.316.088,69
2019	4.876.512,09	7.532.441,67
2020	5.016.579,26	7.748.794,62
2021	5.156.646,45	7.965.147,59
2022	5.296.713,63	8.181.500,57

Elaboración propia

Asimismo, en la siguiente tabla se muestra la cantidad de sacos de 50 kg y bolsas de 750 g a necesitar, considerando el programa de producción.

Tabla 5.19

Requerimiento de sacos de 50 kg y bolsas de 750 g

Año	Producción total (kg)	Sacos de 50 kg (75%)	Bolsas de 750g (25%)	Paquetes de 20 bolsas de 750 g
2018	4.736.444,91	71.047	1.578.815	78.941
2019	4.876.512,09	73.148	1.625.504	81.275
2020	5.016.579,26	75.249	1.672.193	83.610
2021	5.156.646,45	77.350	1.718.882	85.944
2022	5.296.713,63	79.451	1.765.571	88.279

Elaboración propia

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

Energía eléctrica

En la siguiente tabla se presenta el consumo requerido de energía eléctrica (kW/h) para el funcionamiento de las maquinarias, iluminación y equipos de trabajo en la planta. El consumo de energía eléctrica va a ser el mismo en todo el año debido a que se va a trabajar con la misma cantidad de máquinas y la cantidad de horas de trabajo se mantendrán iguales durante la vida útil del proyecto.



Tabla 5.20

Consumo de energía eléctrica en la planta

Operación	Máquinas	Kw	Capacidad teórica (Kg/h)	Año 2018			Año 2019			Año 2020			Año 2021			Año 2022		
				Producción requerida	Horas requeridas	Total Kwh	Producción requerida	Horas requeridas	Total Kwh	Producción requerida	Horas requerida	Total Kwh	Producción requerida	Horas requeridas	Total Kwh	Producción requerida	Horas requerida	Total Kwh
Máquina de pre limpieza	1	5,5	15.000	7.314.625	688	3.800	7.530.935	709	3.913	7.747.245	729	4.025	7.963.555	750	4.137	8.179.864	770	4.250
Silo de enfriamiento	1	0,4	12.500	7.212.221	815	326	7.425.502	839	335	7.638.783	863	345	7.852.065	887	355	8.065.346	911	364
Secador de granos	1	0,4	3.500	7.212.221	2.909	1.164	7.425.502	2.995	1.198	7.638.783	3.081	1.232	7.852.065	3.167	1.267	8.065.346	3.253	1.301
Ensacadora de big bag	1	1,5	8.250	6.779.487	1.160	1.740	6.979.972	1.194	1.792	7.180.456	1.229	1.843	7.380.941	1.263	1.895	7.581.425	1.297	1.946
Máquina de pre limpieza	1	5,5	12.000	6.779.487	798	4.403	6.979.972	821	4.533	7.180.456	845	4.663	7.380.941	868	4.793	7.581.425	892	4.923
Descascarador	1	11,0	3.500	6.738.811	2.718	29.900	6.938.092	2.799	30.784	7.137.374	2.879	31.668	7.336.655	2.959	32.553	7.535.937	3.040	33.437
Mesa paddy	1	24,0	5.600	5.391.048	1.359	32.618	5.550.474	1.399	33.583	5.709.899	1.439	34.547	5.869.324	1.480	35.512	6.028.749	1.520	36.476
Pulidor	1	37,0	3.500	5.369.484	2.166	80.136	5.528.272	2.230	82.506	5.687.059	2.294	84.876	5.845.847	2.358	87.246	6.004.634	2.422	89.615
Clasificador	1	1,1	3.300	4.832.536	2.067	2.274	4.975.445	2.129	2.341	5.118.353	2.190	2.409	5.261.262	2.251	2.476	5.404.171	2.312	2.543
Pulidor con agua	1	55,0	3.500	4.793.876	1.934	106.352	4.935.641	1.991	109.497	5.077.407	2.048	112.642	5.219.172	2.105	115.787	5.360.938	2.162	118.932
Clasificador	1	1,1	3.300	4.745.937	2.030	2.233	4.886.285	2.090	2.299	5.026.633	2.150	2.365	5.166.980	2.210	2.432	5.307.328	2.271	2.498
Selector	1	5,2	7.000	4.736.445	955	4.967	4.876.512	983	5.114	5.016.579	1.012	5.261	5.156.646	1.040	5.408	5.296.714	1.068	5.555
Envasadora (sacos de 50 kg) 75%	1	1,0	15.000	3.552.334	334	334	3.657.384	344	344	3.762.434	354	354	3.867.485	364	364	3.972.535	374	374
Envasadora (bolsas de 750g) 25%	1	2,0	1.875	1.184.111	892	1.783	1.219.128	918	1.836	1.254.145	944	1.889	1.289.162	971	1.941	1.324.178	997	1.994
Enfardadora automática	1	7,0	6.750	1.184.111	248	1.734	1.219.128	255	1.785	1.254.145	262	1.836	1.289.162	270	1.887	1.324.178	277	1.939
						273.764			281.860			289.956			298.052			306.147

Elaboración propia

Se va a contratar servicio de luz, requerido en oficinas y planta para la utilización de máquinas y equipos, con la empresa Electro Oriente S.A. con la tarifa de media tensión MT2⁵.

Tabla 5.21

Cálculo del número de lámparas recomendadas según el tamaño de la planta San Martín

Planta San Martín					
Factor de utilización	0,6				
Factor de pérdida de luz	0,6				
Zona	Área requerida (m ²)	Luxes recomendados	Modelo del fluorescente	Lúmenes	Número de lámparas requeridas
Planta	735,84	300	Philips SOX 135W BY22d	22600	28
Almacén de M.P.	495	300	Philips SOX 135W BY22d	22600	19
Almacén de P.T.	182	300	Philips SOX 135W BY22d	22600	7
Almacén de maduración	522	300	Philips SOX 135W BY22d	22600	20
Área de mantenimiento	46	300	Philips TL-D 58W 840 Super 80	5240	8
Oficinas	120	500	Philips LEDtube T5 HF UO 80W 865	7200	24
Comedor	53	200	Philips TL-D 58W 840 Super 80	5240	6
Patio de maniobras	560	300	Philips SOX 135W BY22d	22600	21
Garita de seguridad	10	100	Philips LEDtube T5 HF HE 20W 865	3000	1
Tópico	10	100	Philips LEDtube T5 HF HE 20W 865	3000	1
Estacionamientos	168	100	Philips SOX 135W BY22d	22600	3
SS.HH. y vestuarios	55	100	Philips LEDtube T5 HF HE 20W 865	3000	6
Total					144

Elaboración propia

⁵ OSINERGMIN– Tarifa MT2: Tarifa con doble medición de energía activa y contratación o medición de dos potencias 2E2P.

Tabla 5.22

Cálculo del número de lámparas recomendadas

Almacén Lima					
Factor de utilización	0,6				
Factor de pérdida de luz	0,6				
Zona	Área requerida (m ²)	Lux	Modelo del fluorescente	Lúmenes	Número de lámparas requeridas
Almacén	136	400	Philips SOX 135W BY22d	22600	7
Oficina	15	300	Philips LEDtube T5 HF UO 80W 865	7200	2
Servicios higiénicos	7	100	Philips LEDtube T5 HF HE 20W 865	3000	1
Total					10

Elaboración propia

Tabla 5.23

Consumo de energía eléctrica

Zona	Artefacto/máquina	Cantidad	Kw	horas/año	Kwh/año
Planta	Philips SOX 135W BY22d	105,0	0,135	3.120,00	44.226,00
	Philips TL-D 58W 840 Super 80	14,0	0,058	3.120,00	2.533,44
	Philips LEDtube T5 HF UO 80W 865	2,0	0,080	3.120,00	499,20
	Philips LEDtube T5 HF HE 20W 865	9,0	0,020	3.120,00	561,60
	Faja transportadora	20	2	3.120,00	124.800,00
	Elevadores	11	1,5	3.120,00	51.480,00
	Balanza industrial	4	0,01	3.120,00	124,80
	Extractor de polvo	1	2,20	3.120,00	6.864,00
	Cosedora portátil	4	0,10	3.120,00	1.248,00
Administrativo	Computadoras	13	0,60	3.120,00	24.336,00
	Impresora	6	0,30	1.248,00	2.246,40
	Philips LEDtube T5 HF UO 80W 865	24	0,08	3.120,00	5.990,40
Total Kwh requeridas					264.909,84

Elaboración propia

Tabla 5.24

Requerimiento total anual de energía eléctrica

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Total energía requerida (Kwh) de operaciones de producción	273.764,12	281.859,94	289.955,75	298.051,56	306.147,37
Total energía requerida (Kwh) de zonas administrativas y de planta	264.909,84	264.909,84	264.909,84	264.909,84	264.909,84
Total de energía requerida (Kwh/año)	538.673,96	546.769,78	554.865,59	562.961,40	571.057,21

Elaboración propia

Servicio telefónico e internet

Se va a necesitar un servicio de telefonía e internet, para el funcionamiento de la empresa, sobre todo en las áreas administrativas. Existen proveedores en Rioja, como Movistar, Claro, Bitel, Entel, etc. La selección de la empresa proveedora de servicios dependerá de la cobertura de telefonía, internet y precio.

Agua

Para el proceso de elaboración de arroz añejo, el agua solo se utiliza en la máquina pulidora con agua, cuyo objetivo es remover las machas presentes en el arroz con el uso de agua y aire. Asimismo, se consume agua para uso del personal y limpieza tal como se muestra en las tablas 5.25 y 5.26.

Tabla 5.25

Consumo anual de agua para producción

Operación	Pulidor con agua	
Consumo de agua (litros/h)	786	
Capacidad teórica	3500	
Año 2018	Producción requerida	4.793.876
	Horas requeridas	1.934
	Litros de agua requerido	1.519.860
Año 2019	Producción requerida	4.935.641
	Horas requeridas	1.991
	Litros de agua requerido	1.564.806
Año 2020	Producción requerida	5.077.407
	Horas requeridas	2.048
	Litros de agua requerido	1.609.751
Año 2021	Producción requerida	5.219.172
	Horas requeridas	2.105
	Litros de agua requerido	1.654.697
Año 2022	Producción requerida	5.360.938
	Horas requeridas	2.162
	Litros de agua requerido	1.699.642

Elaboración propia

Tabla 5.26

Consumo anual de agua

Descripción	litros/día	días/año	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Cantidad de personal			28	28	28	28	28
Personal	80	312	698.880	698.880	698.880	698.880	698.880
Producción			1.519.860	1.564.806	1.609.751	1.654.697	1.699.642
Limpieza de planta y zonas administrativas	500	312	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000
Total agua requerida (litros)			2.374.740	2.419.686	2.464.631	2.509.577	2.554.522

Elaboración propia

Otros:

Para el mantenimiento del molino de arroz es necesario contar con filtros, baterías y repuestos. Además de insecticidas, fungicidas y raticidas para tener el crecimiento de microorganismos y plagas controlado para la inocuidad del producto.

5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

En la siguiente tabla se presenta la cantidad de operarios requeridos considerando la capacidad de las máquinas, requerimiento de producción y las horas totales disponibles.

Tabla 5.27

Cantidad de operarios requeridos

Proceso	Un	Capacidad	Requerimiento	Horas totales	Eficiencia	Cantidad de operarios requeridos
Pre limpieza	t/h	15,00	8.179,86	3.120	0,98	1,00
Enfriamiento	t/h	12,50	8.065,35	3.120	0,98	1,00
Secado	t/h	3,50	8.065,35	3.120	0,98	1,00
Ensacado	t/h	8,25	7.581,43	3.120	0,98	1,00
Prelimpieza	t/h	12,00	7.581,43	3.120	0,98	1,00
Descascarado	t/h	3,50	7.535,94	3.120	0,98	1,00
Separado	t/h	5,60	6.028,75	3.120	0,98	1,00
Pulido	t/h	3,50	6.004,63	3.120	0,98	1,00
Clasificado	t/h	3,30	5.404,17	3.120	0,98	1,00
Pulido con Agua	t/h	3,50	5.360,94	3.120	0,98	1,00
Clasificado	t/h	3,30	5.307,33	3.120	0,98	1,00
Selección	t/h	7,00	5.296,71	3.120	0,98	1,00
Envasado (50 kg)	sacos/h	15,00	3.973	3.120	0,98	1,00
Envasado (750 g)	bolsas/h	1,88	1.324	3.120	0,98	1,00
Enfardado	bolsas/h	6,75	1.324	3.120	0,98	1,00

Elaboración propia

Sin embargo, en las visitas que se realizaron en los molinos San Nicolás y San Fernando, se observaron que las máquinas no requieren de un operario durante todo el proceso, ya que trabajan de manera semiautomática; además, los operarios monitoreaban dos o hasta tres máquinas, tomando muestras de arroz en cada proceso, así como también observando puntos críticos como la temperatura en el caso del secador.

Por otro lado, también se observó que, en la etapa de inspección, el personal de calidad realizaba un muestreo de los granos de arroz por ingresar, con el fin de comprobar si la composición y humedad cumplen con los requisitos mínimos para su aprobación, por lo tanto, normalmente existe una persona a cargo de ese control.

Asimismo, en la etapa de pesado, normalmente existe una persona encargada de verificar el peso de la balanza en el cual se define la cantidad de kg de arroz ingresado a la planta.

Por lo tanto, en la siguiente tabla se muestra la cantidad de operarios requeridos para el proyecto.

Tabla 5.28

Cantidad de operarios requeridos para el proyecto

Proceso	Cantidad de operarios requeridos
Recepción	1
Pre limpieza	2
Enfriamiento	
Secado	3
Ensacado	
Prelimpieza	
Descascarado	
Separado	3
Pulido	
Clasificado	
Pulido con Agua	3
Clasificado	
Selección	1
Envasado (50 kg)	
Envasado (750 g)	1
Enfardado	
Total	11

Elaboración propia

A continuación, se muestra la cantidad de personal indirecto con el tipo de estudio requerido para el proyecto:

Tabla 5.29

Cantidad de trabajadores indirectos

Puesto de trabajo	Cantidad	Tipo de estudios
Gerente general	1	Universitario
Secretaria	1	Técnica
Jefe de planta	1	Universitario
Asistente de planta	1	Técnico/Universitario
Jefe de logística y distribución	1	Universitario
Almacenero (planta San Martín)	1	Técnico
Analista de calidad	1	Universitario
Jefe de ventas y marketing	1	Universitario
Vendedores	3	Técnico/Universitario
Jefe de contabilidad y finanzas	1	Universitario
Responsable de mantenimiento	1	Técnico/Universitario
Personal de limpieza	1	Secundaria
Administrador técnico (Lima)	1	Técnico/Universitario
Almacenero (Lima)	1	Técnico
Total	16	

Elaboración propia

En total se requiere de 27 personas entre operarios y trabajadores indirectos.

5.10.4 Servicios de terceros

Transporte de materia prima

Se va a necesitar del servicio de transporte de materia prima a la planta y el transporte de las bolsas y sacos de arroz añejo listos para la comercialización a los mercados y supermercados. Además, se evaluará diversas empresas transportistas para determinar de acuerdo al flete impuesto y a las condiciones de operación de sus vehículos.

Seguridad

Se contará personal de seguridad tercerizado.

Servicio de mantenimiento de maquinarias

Contar con personal de mantenimiento dentro de la empresa implica un costo adicional de repuestos que estarán en stock, los cuales se utilizarán para el mantenimiento preventivo o correctivo; además, es necesario capacitar al personal, lo cual genera un aumento en el costo. Por ello, es preferible tener que contratar servicio de mantenimiento para todas las máquinas requeridas para el proceso de producción.

5.11 Características físicas del proyecto

5.11.1 Factor edificio

Se deberá hacer una correcta cimentación de las bases del terreno para así evitar que se produzcan fisuras y/o diferentes tipos de deterioro en las columnas y paredes. También se realizarán estudios de seguridad e impacto ambiental al elaborar los planos de construcción de la planta.

La información detallada de la construcción y las restantes obras de ingeniería civil tales como instalaciones, estructuras y acabados se elaborará en relación con cada área funcional de la empresa. Se usará material noble para la construcción de los muros y columnas, estas últimas serán de concreto armado, debido a que puede soportar esfuerzos de compresión y las vigas serán de acero. Además, estas estructuras serán resistentes al fuego, con una resistencia al fuego mínima de 4 horas considerando el Reglamento Nacional de Edificaciones.

El techo de la planta de producción y del almacén será de tipo cúpula y el material será de fibra homogénea de cementos como fibras sintéticas y otros para la resistencia de estos. Se colocará policarbonato transparente en determinadas partes del techo para obtener mayor luz natural con la finalidad de ahorrar costo de electricidad.

En las áreas administrativas el techo que se construirá será de material noble (ladrillos y cemento) para soportar el peso de este se emplearan vigas de concreto; el piso será enchapado en mayólica para el recibimiento de clientes potenciales y sirva de imagen de prestigio ante nuestras competencias; asimismo, tendrá una infraestructura de cableado eléctrico básica y una línea telefónica.

Finalmente, las instalaciones requeridas para el proyecto son las siguientes:

- Área de producción
- Almacén de materia prima
- Almacén de maduración
- Almacén de repuestos
- Aduana sanitaria
- Almacén de mermas

- Almacén de producto terminado
- Oficinas administrativas
- Patio de maniobras
- Comedor
- Tópico
- Servicios higiénicos
- Garita de seguridad

A continuación, se muestran unas imágenes del Molino San Fernando y unas vistas del almacén del Molino San Nicolás.

Figura 5.29

Planta de arroz (zona exterior)



Fuente: Molino San Fernando (2017)

Figura 5.30

Planta de arroz (zona interior)



Fuente: Molino San Fernando (2017)

Figura 5.31

Almacén productos terminados de arroz



Fuente: Molino San Nicolás (2017)

Figura 5.32

Almacén de materia prima de arroz



Fuente: Molino San Nicolás (2017)

5.11.2 Factor servicio

Servicios higiénicos

Para la construcción de los servicios higiénicos, se ha considerado tres zonas: dos asignadas para oficinas, uno para damas y el otro para varones, y uno para el personal de producción.

Almacenes

Se van a necesitar cuatro almacenes: de materia prima, producto terminado y de maduración, un almacén de repuestos y un almacén de mermas. Para determinar las dimensiones se tomará en cuenta la cantidad del año 2022 para determinar el área máxima.

Aduana sanitaria

Se implementará una aduana sanitaria para evitar contaminación en la zona de producción.

Comedores

Para el caso de los comedores, se va a considerar un espacio de $1.5 m^2$ por persona para el patio de comidas (área de mesas) y tendrá una ventilación natural con un área mínima de ventanas no menor del 12% del área del recinto considerando el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tópico

Se va a contar con un tópico para la atención de primeros auxilios hacia todo el personal en planta.

Oficinas

Se establecerán oficinas compartidas dentro del área administrativa con su respectivo personal. Para el área a determinar se va a considerar la relación de $10 m^2$ por persona según el Reglamento Nacional de Edificaciones. También será necesaria una sala de reuniones.

Patio de maniobras

Es el área donde se realiza el pesado, descarga de materia prima y la carga de producto terminado. Para determinar el área total se va a considerar la dimensión promedio de un tráiler de carga con ajuste adicional.

Garita de seguridad

Se necesitará de un puesto de vigilancia para dos personas.

Estacionamiento

Se contará con estacionamiento para trabajadores y visitas.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Determinación de las zonas físicas requeridas

A continuación, se presentan las áreas requeridas para la planta:

- Área de producción
- Servicios higiénicos

- Almacén de materia prima
- Almacén de producto terminado
- Almacén de maduración
- Almacén de mermas
- Aduana sanitaria
- Almacén de repuestos
- Oficinas administrativas
- Patio de maniobras
- Comedor
- Tópico
- Puesto de vigilancia
- Estacionamientos

5.12.2 Cálculo de áreas para cada zona

Para calcular el área total requerida para la zona de producción se utilizará el método de Guerchet.

Tabla 5.30

Análisis de Guerchet

Elementos fijos	L	A	h	N	n	Ss = L x A	Sg = N x Ss	n x Ss x h	n x Ss	Se = k x (Ss+Sg)	ST = (Ss + Sg + Se)*n
Máquina de pre limpieza	4,46	3,29	5,30	1	2	14,67	14,67	155,54	29,35	6,82	72,34
Silo de enfriamiento	2,38	2,38	5,86	2	1	5,67	11,34	33,23	5,67	3,95	20,97
Secador de granos	6,10	2,43	9,25	2	1	14,82	29,65	137,11	14,82	10,34	54,81
Ensacador big bag	1,84	2,24	4,20	1	1	4,12	4,12	17,31	4,12	1,92	10,16
Descascarador	1,56	1,33	2,46	1	1	2,07	2,07	5,10	2,07	0,96	5,11
Mesa paddy	2,50	2,00	3,00	2	1	5,00	10,00	15,00	5,00	3,49	18,49
Pulidor	1,82	0,82	1,86	1	1	1,49	1,49	2,78	1,49	0,69	3,68
Clasificador	1,65	1,25	1,30	1	2	2,06	2,06	5,36	4,13	0,96	10,17
Pulidora con agua	2,40	1,43	2,35	1	1	3,43	3,43	8,07	3,43	1,60	8,46
Selector	2,68	1,53	2,10	1	1	4,10	4,10	8,61	4,10	1,91	10,11
Elevadores	2,20	1,22	15,00	1	11	2,68	2,68	442,86	29,52	1,25	72,77
Faja transportadora	2,20	0,70	0,90	1	20	1,54	1,54	27,72	30,80	0,72	75,92
Envasadora (sacos de 50 kg)	3,00	1,30	3,30	1	1	3,90	3,90	12,87	3,90	1,81	9,61
Almacén Temporal de envasadora sacos de 50 kg	1,00	1,20	1,72	-	1	1,20	-	2,06	1,20	0,28	1,48
Envasadora (bolsas de 750g)	1,98	1,78	2,22	1	1	3,52	3,52	7,82	3,52	1,64	8,69
Enfardadora Automática	2,27	1,55	2,20	1	1	3,52	3,52	7,74	3,52	1,64	8,67
Almacén Temporal de paquetes de 20 unidades (presentaciones de 750 g)	1,00	1,20	2,22	-	1	1,20	-	2,66	1,20	0,28	1,48
Silos de 1,5 Tn	1,33	1,33	4,70	2	3	1,77	3,53	24,92	5,30	1,23	19,60
Almacén Temporal para silos de 1,5 Tn	1,00	1,20	1,72	-	3	1,20	-	6,19	3,60	0,28	4,44
Balanza Industrial	0,80	0,60	1,00	3,00	3	0,48	1,44	1,44	1,44	0,45	7,10
Cosedora Portátil	0,33	0,23	0,31	1,00	3	0,08	0,08	0,07	0,23	0,04	0,56
Extractor Industrial	1,23	0,98	2,15	1,00	2	1,21	1,21	5,18	2,41	0,56	5,94
Tolvas de recepción	6,00	5,00	1,00	3,00	2	30,00	90,00	60,00	60,00	27,90	295,79
								989,65	220,18		
Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss = L x A	Sg = N x Ss	n x Ss x h	n x Ss	Se = k x (Ss+Sg)	ST = (Ss + Sg + Se)*n
Montacargas	2,22	1,30	3,00	-	1	2,89	-	8,66	2,89	-	2,89
Apilador eléctrico	2,45	1,27	2,00	-	1	3,11	-	6,22	3,11	-	3,11
Operarios	-	-	1,65	-	11	0,50	-	9,08	5,50	-	-
								23,96	11,50	Total	732,34

Elaboración propia

Por lo tanto, el área requerida para la zona de producción es de 732,34 m² teniendo en cuenta que el montacargas y el apilador eléctrico estarán dentro de la zona de producción, mientras que los operarios no se quedan en planta.

Servicios higiénicos

Se van a necesitar 3 áreas de servicios higiénicos: dos para el personal de oficinas y uno para el personal de producción. Es importante considerar que el servicio higiénico para el personal de producción contará con una ducha por cada 10 trabajadores y un área de vestuarios a razón de 1,5 m² por trabajador según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2013). En la tabla 5.31 se muestra la cantidad de inodoros, lavatorios y urinarios requerido por personas.

Tabla 5.31

Número de aparatos sanitarios según ocupantes

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
De 0 a 15 personas	1 L, 1u, 1l	1L, 1l
De 16 a 50 personas	2 L, 2u, 2l	2L, 2l
De 51 a 100 personas	3 L, 3u, 3l	3L, 3l
De 101 a 200 personas	4 L, 4u, 4l	4L, 4l
Por cada 100 personas adicionales	1 L, 1u, 1l	1L, 1l

L = lavatorio, u= urinario, l = Inodoro

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma A.060 (2017)

Por lo tanto, las dimensiones de los servicios higiénicos se detallan a continuación:

Tabla 5.32

Área de servicios higiénicos

Servicios Higiénicos	Área (m ²)
Duchas y vestuarios (planta)	15
Servicios higiénicos (planta)	20
Total (planta)	35
Oficinas (varones)	10
Oficinas (damas)	10
Total (oficinas)	20

Elaboración propia

Almacén de materia prima

La mayor concentración de la siembra se da entre los meses de agosto y marzo, donde se acumula el 80% de la campaña agrícola (Gestión, 2016).

Debido a que la disponibilidad de materia prima será más alta entre los meses de agosto y marzo, se ha determinado una capacidad equivalente a la demanda requerida mensual del año 2022, considerando que será lo máximo a producir. Para determinar la capacidad, se van a requerir las dimensiones de los sacos de arroz cáscara y la demanda del año 2022.

Tabla 5.33

Dimensiones de los sacos de arroz cáscara de 90 – 100 kg

Dimensión de sacos de 90 – 100 kg	medida (m)
Largo	1,4
Ancho	0,8
Altura	0,4

Elaboración propia

Tabla 5.34

Cantidad de sacos de arroz cáscara requeridos

Año	Requerimiento de arroz cáscara anual (kg)	Requerimiento de arroz cáscara mensual (kg)	Requerimiento de arroz cáscara mensual (sacos de 100 kg)
2022	8.181.501	681.792	6.818

Elaboración propia

Tabla 5.35

Área requerida para el almacén de materia prima

	Descripción	Cantidad
A	Sacos requeridos	6.818
B	Dimensión del saco (m^2)	1,12
C	Cantidad de sacos por fila	2
D	Dimensión de la base (m^2)	2,24
E	Cantidad de filas	20
F	Apilamiento máximo (sacos)	40
G	Altura máxima (m)	8
H	Área requerida (m^2) = $A \times D / F$	381,8

Elaboración propia

Por lo tanto, para el almacén de materia prima se va a necesitar un área de 381,8 m^2 . Además, se va a necesitar un espacio adicional del 29,5% para manipulaciones, por lo tanto, el área total requerida es de 494,44 m^2 , aproximadamente 495 m^2 .

Almacén de producto terminado

Para el almacén de producto terminado se va a considerar un inventario de una semana y el programa de producción para el año 2022 ya que viene a ser la cantidad máxima a

producir en el proyecto. Asimismo, se tomará en cuenta la producción de las presentaciones de los productos; es decir, sacos de arroz añejo de 50 kg (75%) y bolsas de 750 g (25%).

Tabla 5.36

Producción requerida semanal

Descripción	Sacos de 50 kg	Pack de 20 bolsas de 750 g
Producción semanal requerida	1655	1.839

Elaboración propia

A continuación, se muestra el área requerida para el almacenamiento de packs de bolsas de 750 g.

Tabla 5.37

Dimensiones de las bolsas de 750 g y packs de 20 bolsas

Dimensiones (bolsas 750 g)	
Largo (m)	0,20
Ancho (m)	0,045
Grosor (m)	0,14
Dimensiones (Pack de 20 bolsas 750 g)	
Largo (m)	0,50
Ancho (m)	0,28
Grosor (m)	0,20

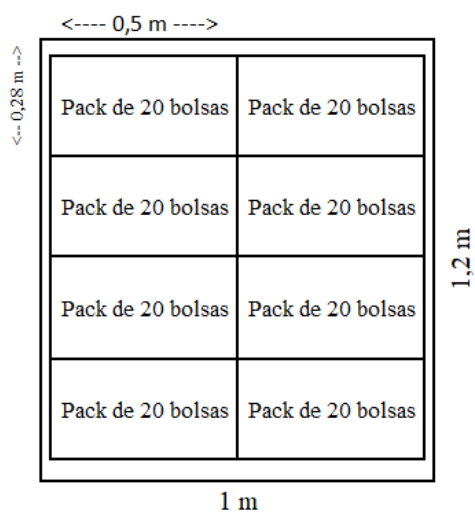
Fuente: Makro (2018)

Se utilizarán pallets de 1,0 x 1,2 m por lo que el área requerida es de 1,2 m^2 . Además, dentro de cada pallet se ubicarán 8 packs por fila, apilándose un máximo de 10 filas, lo que resulta un total de 80 packs por pallet. En la figura 5.33 se muestra la distribución de los packs en cada fila del pallet.

$$\text{Área requerida} = 1839 \text{ packs} * \frac{1 \text{ pallet}}{80 \text{ packs}} * 1.2 \frac{m^2}{\text{pallet}} = 27,60 m^2$$

Figura 5.33

Distribución de los packs en pallet



Elaboración propia

A continuación, se muestra el área requerida para el almacenamiento de sacos de 50 kg.

Tabla 5.38

Dimensión de un saco de 50 kg de arroz añejo

Dimensiones de un saco de arroz añejo de 50 kg	
Largo (m)	0,90
Ancho (m)	0,60
Grosor (m)	0,30

Fuente: Gran Mercado Mayorista de Lima, GMML (2018)

Se utilizarán pallets de 1,0 x 1,2 m por lo que el área requerida es de $1,2 \text{ m}^2$. Además, dentro de cada pallet se ubicarán 2 sacos en cada fila, apilándose un máximo de 5 filas por pallet; además, se colocarán columnas de 3 pallets, lo que resulta un total de 30 sacos por columna. En la figura 5.29 se muestra la distribución de los sacos en cada fila del pallet. Asimismo, en la figura 5.28 se muestra un ejemplo de la distribución.

Figura 5.34

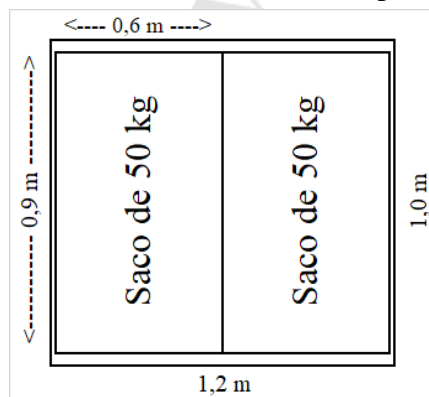
Apilamiento de sacos de 50 kg



Fuente: Induamerica (2017)

Figura 5.35

Distribución de los sacos en pallet



Elaboración propia

$$\text{Área requerida} = 1655 \text{ sacos} * \frac{1 \text{ columna}}{30 \text{ sacos}} * \frac{1.2 \text{ m}^2}{1 \text{ columna}} = 66,20 \text{ m}^2$$

$$\text{Área requerida para sacos y packs} = 27,60 + 66,20 = 93,80 \text{ m}^2$$

Considerando 20 cm como espacio entre pallets y la ubicación de estos, el área requerida será de 141 m^2 . Por otro lado, considerando las dimensiones del montacargas, se va a considerar un área adicional de 41 m^2 . Por lo tanto, el área requerida para el almacén de producto terminado será de 182 m^2 .

Almacén de maduración

Para el almacén de maduración, se utilizarán bolsas de big bag con válvula de carga y descarga apilables de 0,90 m x 0,90 m de área en la base y 1,2 m de altura. Debido a que el añejamiento consta de un tiempo de maduración de 12 meses, se va a considerar un

inventario de 12 meses, se va a tomar como referencia el programa de producción para el año 2022.

Tabla 5.39

Requerimiento de arroz cáscara luego del secado

Requerimiento arroz cáscara (kg)	
Requerimiento anual	8.181.501

Elaboración propia

Tabla 5.40

Detalle de los sacos big bag

Sacos big bag	
Capacidad (kg)	2.000
Área de la base (m^2)	0,81
Altura (m)	1,20

Elaboración propia

$$\text{Área requerida} = 8.181.501 \text{ kg} * 1 \frac{\text{big bag}}{2000 \text{ kg}} * 1 \frac{\text{columna}}{6 \text{ big bag}} * 0,81 \frac{m^2}{\text{columna}} = 522,04 \text{ m}^2$$

No obstante, se va a requerir espacio para las maniobras del montacargas. Por lo tanto, el área total requerida es de 676 m^2 .

Almacén de repuestos

Se almacenarán repuestos necesarios para evitar alguna parada de máquina por un tiempo prolongado. El área del almacén de repuestos será de 46 m^2 .

Almacén ubicado en Lima

Para determinar el área requerida se va a utilizar un inventario de una semana considerando la demanda el último año del proyecto. Además, se va a considerar toda la producción semanal de los packs de 20 bolsas de 750 g y solo el 21,6% de los sacos de 50 kg; es decir 331 sacos. Asimismo, la distribución puede variar dependiendo de la demanda.

Tabla 5.41

Unidades requeridas para el almacén en Lima

Unidades requeridas	
Sacos de 50kg	331
Pack de 20 bolsas de 750g	1839

Elaboración propia

La distribución y el apilamiento será igual que en el almacén del producto terminado; es decir, se utilizarán pallets de 1,0 m x 1,2 m con espacios de 0,2 m entre pallets, también se considerarán las dimensiones del apilador eléctrico.

$$\text{Área (packs de 20 bolsas)} = 1839 \text{ packs} * \frac{1 \text{ pallet}}{80 \text{ packs}} * 1,68 \frac{\text{m}^2}{\text{pallet}} = 38,62 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (sacos de 50 kg)} = 331 \text{ sacos} * \frac{1 \text{ columna}}{30 \text{ sacos}} * \frac{3 \text{ pallets}}{1 \text{ columna}} * 1,68 \frac{\text{m}^2}{\text{pallet}} = 55,6 \text{ m}^2$$

El área requerida para los productos es de $38,62 + 55,60 = 94,22 \text{ m}^2$. A esto se debe añadir el espacio para las maniobras del apilador eléctrico y también una oficina para la administración.

Tabla 5.42

Área total requerida para almacén en Lima

Descripción	Área (m ²)
Área requerida para sacos y bolsas	94,22
Área requerida para maniobras del apilador	41,78
Área requerida para oficina	22
Área total requerida	158

Elaboración propia

Comedores

Para el caso de los comedores, se va a considerar un espacio de 1.5 m^2 por persona para el patio de comidas (área de mesas) según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 5.43

Área del comedor

Área	m ² /persona	N° personas	Área requerida (m ²)
Comedor	1,5	27	40,5
Pasadizos			12,5
Total			53

Elaboración propia

Oficinas

Para las oficinas se ha considerado un área de 10 m^2 por persona según el Reglamento Nacional de Edificaciones. Además, se considerará una oficina para el Gerente General y secretaria, mientras que habrá otra oficina compartida todas las demás áreas con su respectivo personal.

Tabla 5.44

Área requerida para oficinas

Área	Área requerida (m ²)
Oficinas administrativas	105
Área de calidad	15
Área total requerida	120

Elaboración propia

Patio de maniobras

Para el área del patio de maniobras se va a considerar la dimensión de 6 m de ancho como mínimo, según el Reglamento Nacional de Edificaciones. Para el largo, se considerará la longitud máxima permitida de un tráiler, el cual es 16,5 m⁶. Además, considerando un espacio para el montacargas y apilador eléctrico, el área requerida será de 610 m².

Tabla 5.45

Área requerida para el patio de maniobras

Área	Área requerida (m ²)
Patio de maniobras	610

Elaboración propia

Garita de seguridad

Para el puesto de vigilancia, considerando dos personas ocuparán el lugar y tomando como referencia las casetas de los puestos de vigilancia en la ciudad de Lima, se ha estimado un área de 10 m².

Tópico

Dentro del tópico se almacenarán medicamentos para la atención de primeros auxilios. El tópico tendrá un área de 10 m².

Estacionamiento

Considerando el Reglamento Nacional de Edificaciones, las dimensiones del estacionamiento deben ser de ancho 2,5 m para cada auto a partir de 3 o más estacionamientos contiguos y 5 m de largo. Para el estacionamiento de autos, se van a

⁶ Testautomovil – medición del largo de un tráiler común utilizado para transporte de alimentos.

necesitar 10 estacionamientos y 25 estacionamientos para motos pues su uso es común en la selva del Perú.

Tabla 5.46

Área requerida para el estacionamiento de autos

Área	Ancho por estacionamiento (m)	Estacionamientos	Largo (m)	Área requerida (m^2)
Estacionamiento	2,5	10	5	125

Elaboración propia

Tabla 5.47

Área requerida para el estacionamiento de motos

Área	Ancho por estacionamiento (m)	Estacionamientos	Largo (m)	Área requerida (m^2)
Estacionamiento	0,75	25	2,25	43

Elaboración propia

Por lo tanto, se va a considerar un área de $168 m^2$.

5.12.3 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

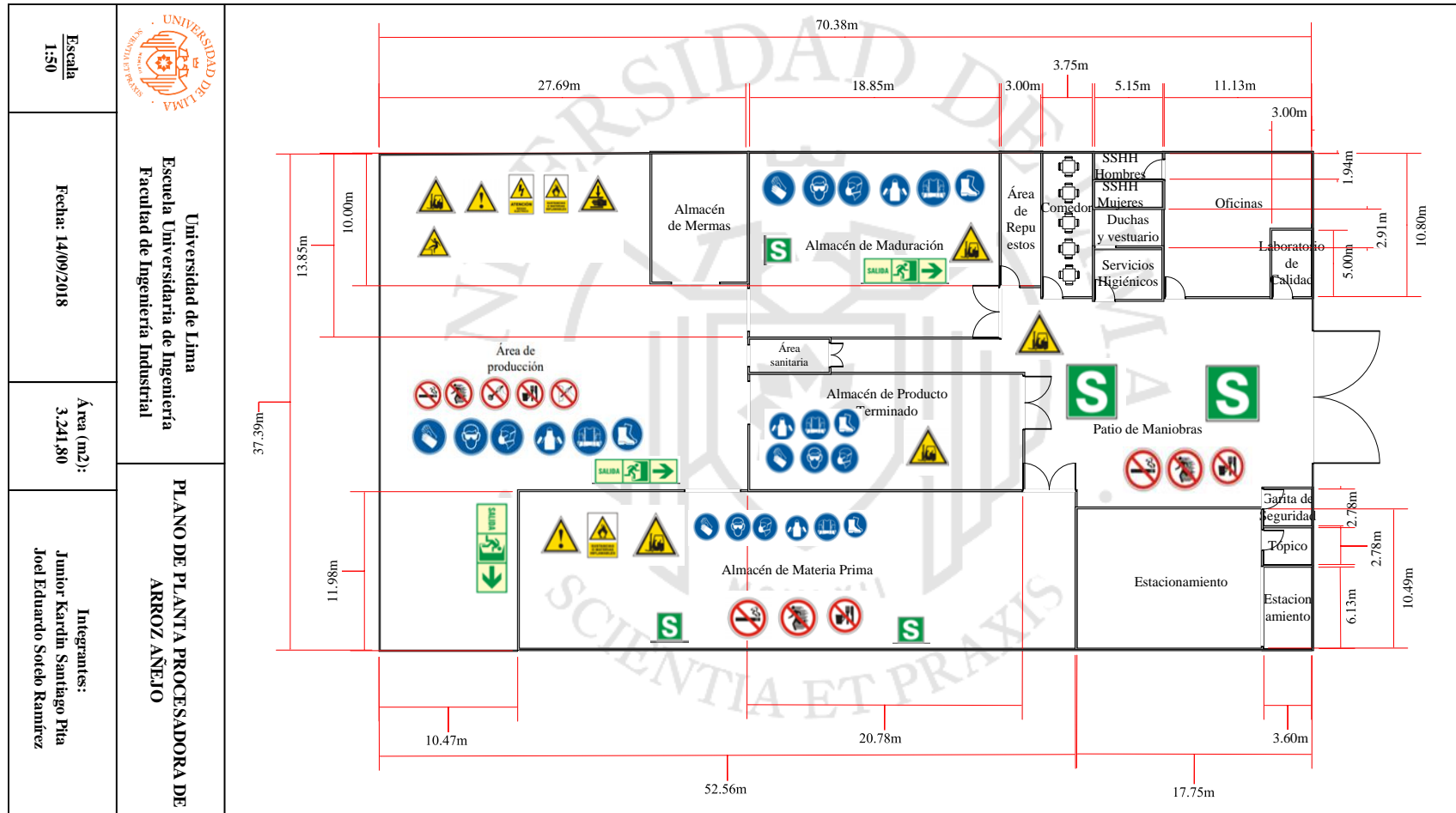
La jefatura de planta y gerencia serán responsables de la seguridad de cada uno de los trabajadores en la empresa. Por ello, se utilizarán dispositivos de seguridad y señalización tanto en la planta de San Martín como en el almacén de Lima.

Con respecto al uso de dispositivos de seguridad, se ubicarán extintores de polvo químico seco que sirven para las clases A, B y C en todas las instalaciones considerando una distancia máxima de acercamiento de 22,9 m siguiendo las pautas de la NTP-350.043-2 – Extintores portátiles. Por otro lado, también se instalarán rociadores automáticos de agua. Las maquinarias serán instaladas y señalizadas para evitar cualquier tipo de accidente con el personal y garantizar su trabajo de forma segura.

Además, todo el personal será capacitado para reaccionar frente a cualquier situación de riesgo y se realizarán planes de evacuación, rutas de escape y puntos de reunión para evitar accidentes mayores en caso de emergencia. Asimismo, todos los pasillos deben estar debidamente señalizados para facilitar una correcta evacuación. A continuación, se muestran las señalizaciones en el plano de la planta en el departamento de San Martín y en plano del almacén ubicado en Lima.

Figura 5.36

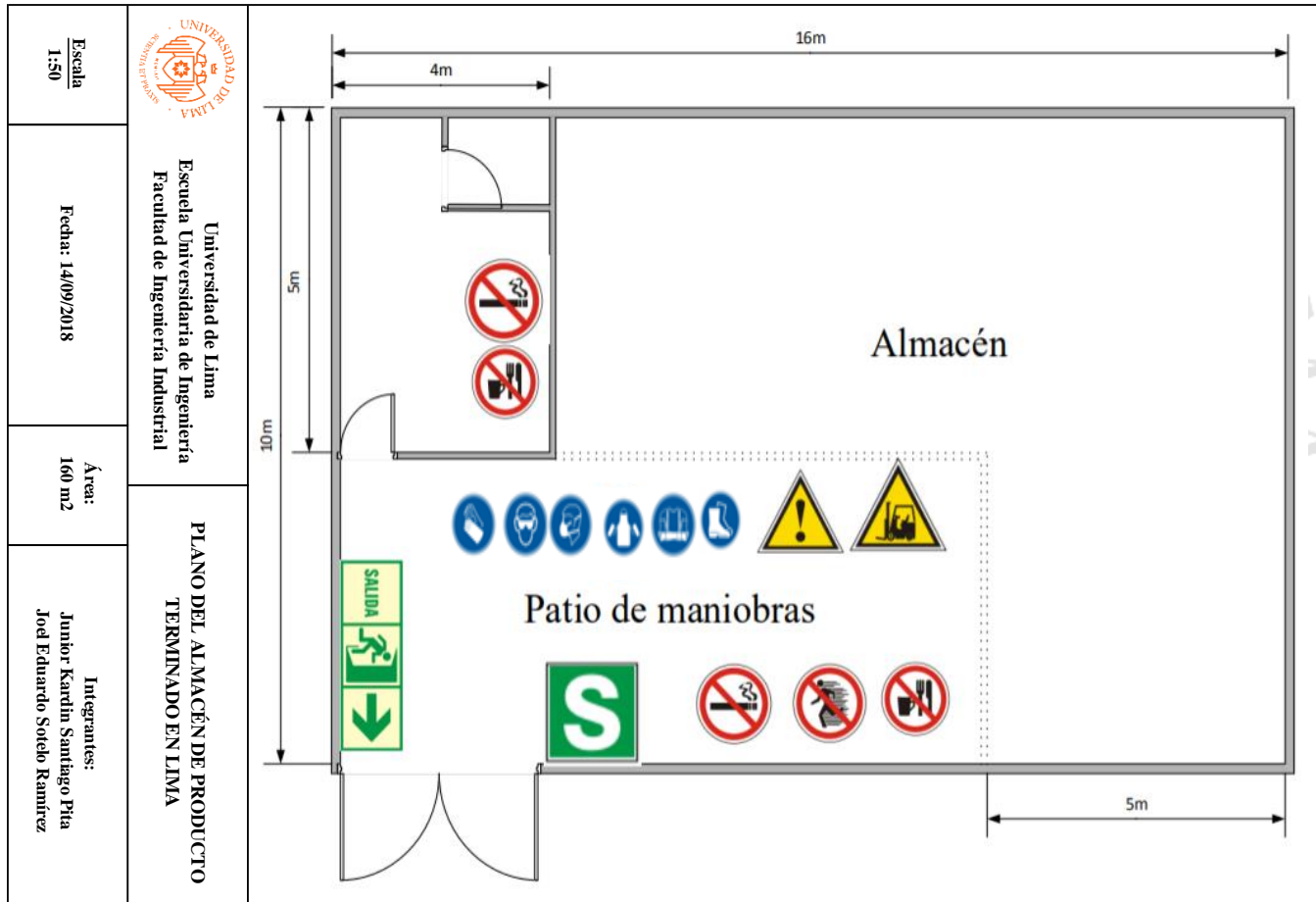
Mapa de riesgos (planta de San Martín)



Elaboración propia

Figura 5.37

Mapa de riesgos (almacén de Lima)



Elaboración propia

Tabla 5.48

Leyenda de las señalizaciones

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
	Uso obligatorio de faja.		Atención. Riesgo eléctrico.
	Uso obligatorio de guantes de seguridad.		Materias inflamables.
	Uso obligatorio de protección ocular.		Atención. Riesgo de accidentes.
	Uso obligatorio de mandil.		Cuidado. Tránsito de montacargas.
	Uso obligatorio de botas de seguridad.		Atención. Peligro de caídas.
	Uso obligatorio de mascarilla de seguridad.		Cuidado con sus manos.
	Prohibido fumar.		Extintor.
	Prohibido conectar sin autorización.		Alarma contra incendios.
	Prohibido el paso de vehículos industriales.		Zona segura en caso de sismo.
	Prohibido comer o beber.		Salida.
	Prohibido reparar sin autorización.		Sala de primeros auxilios.
	Prohibido correr.		-

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 (2014)

5.12.4 Disposición general

5.12.5 Disposición de detalle

Para determinar el plano de la planta del proyecto, se utilizará la técnica de análisis relacional para poder determinar de manera eficiente el grado de proximidad entre las áreas.

Tabla 5.49

Criterios del análisis relacional

Código	Proximidad	Color	Número de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente importante	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag

Elaboración propia

Tabla 5.50
















Lista de razones para el diagrama relacional

Razones	Código
Secuencia del proceso	1
Contaminación	2
Comodidad del personal	3
Higiene y limpieza	4
Innecesario	5
Facilidad de acceso	6

Elaboración propia

Tabla 5.51

Tabla relacional

	1. Área de producción	A
	2. Almacén de materia prima	1 A U 1 A
	3. Almacén de producto terminado	5 U 1 I U 5 U 1 A
	4. Almacén de maduración	5 U 5 U 1 X U 5 U 5 O 3 E
	5. Almacén de repuestos	5 U 5 O 5 E 1 I U 5 O 5 E 1 U 3 X
	6. Almacén de mermas	5 O 5 E 1 U 5 X 4 I O 5 E 1 U 5 X 4 O 1 I
	7. Oficinas administrativas	5 E 1 U 5 X 4 O 1 I 4 U U 1 I 5 X 4 O 1 I 4 U 5 U
	8. Patio de maniobras	5 U 1 X 4 O 1 I 4 U 5 U 5 U U 5 U 4 O 1 I 4 U 5 U 5 U 5
	9. Tópico	5 U 5 O 1 I 4 U 5 U 5 U 1 U 5 O 1 O 4 U 5 U 5 U 5
	10. Comedor	5 O 1 O 1 I 5 U 5 U 5 O 1 O 1 U 4 U 5 U 5
	11. Área sanitaria	1 O 1 U 5 I 5 1 5 O 1 U 5 U 1 I 3
	12. Servicios higiénicos operarios	1 U 5 U 5 U 3 U 5 U 5 U 5
	13. Servicios higiénicos administración	5 U 5 U 5 U 5 U 5
	14. Garita de seguridad	5 U 5 1 5
	15. Estacionamientos	3

Elaboración propia

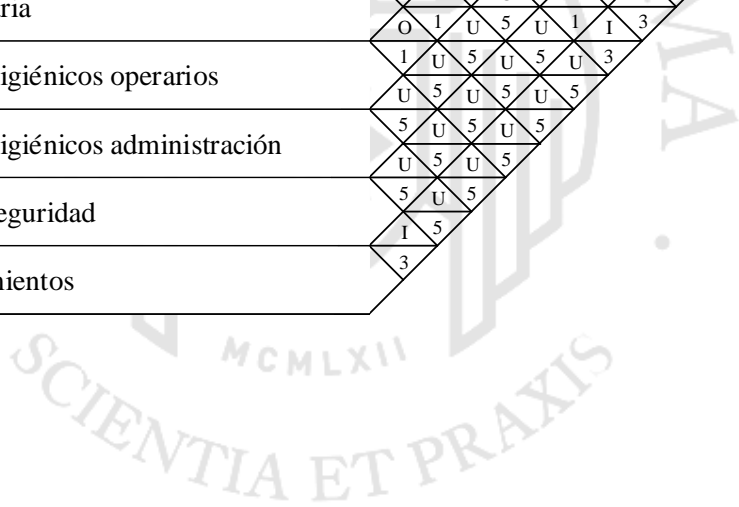
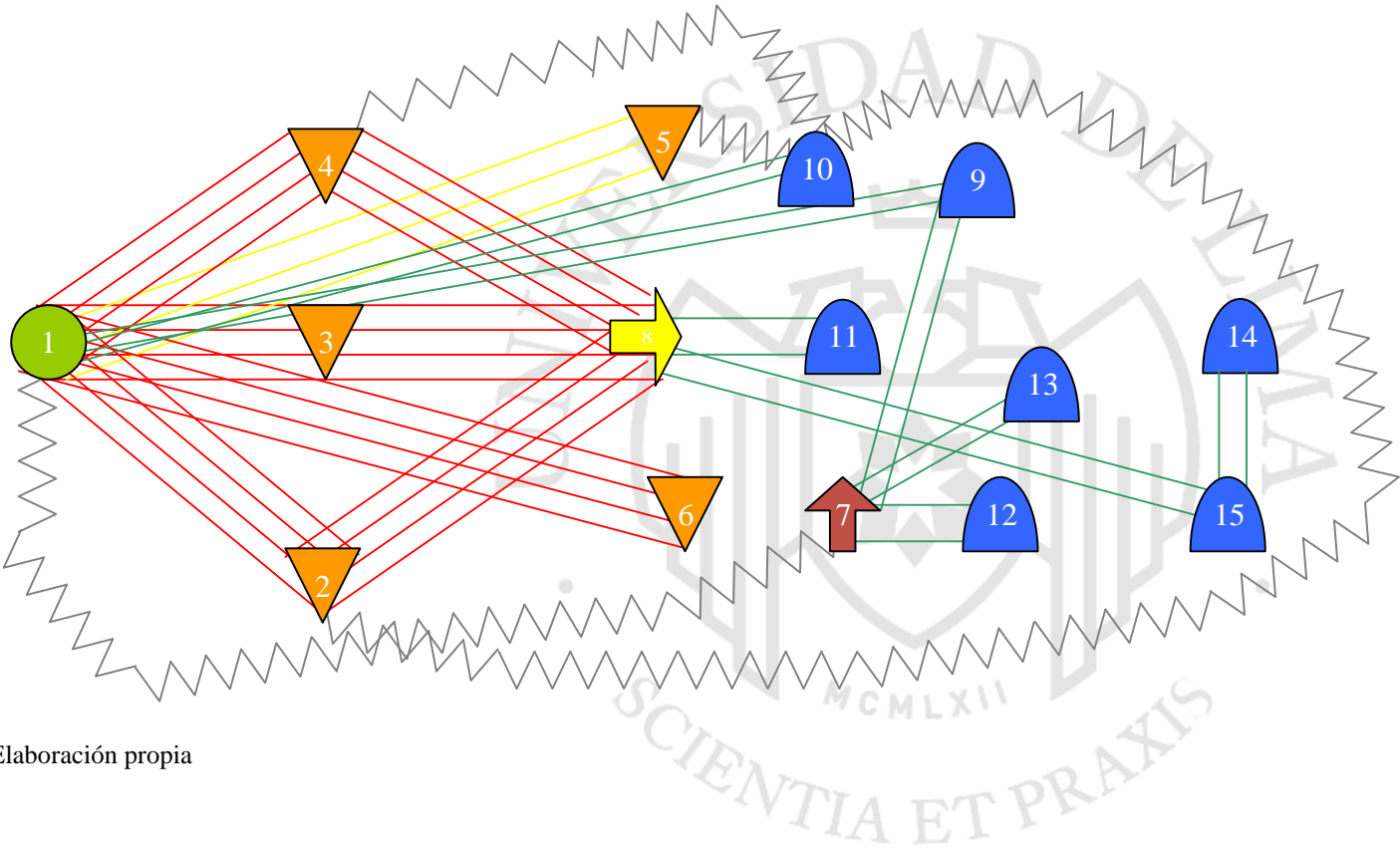


Figura 5.38

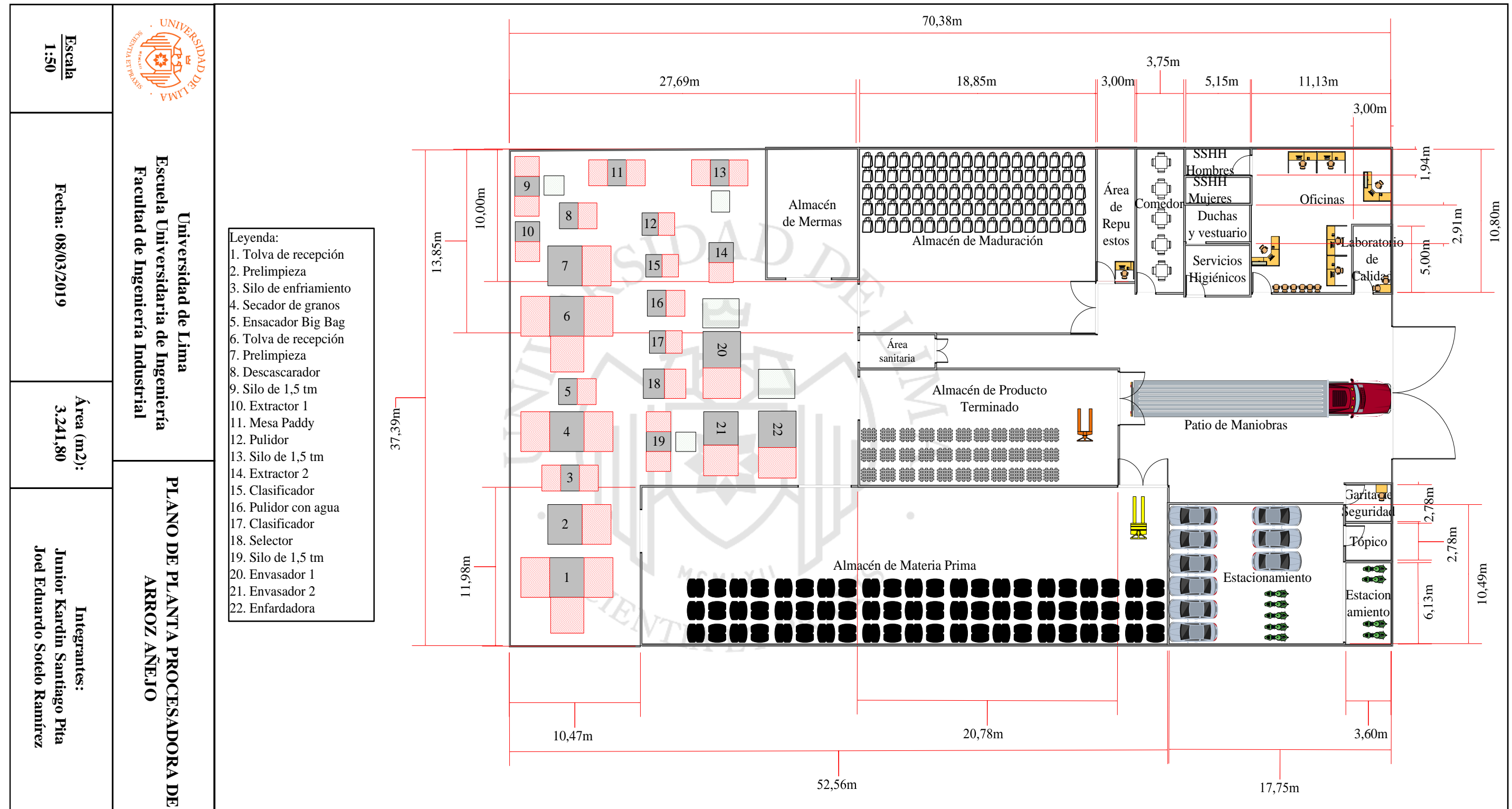
Diagrama relacional de actividades



Elaboración propia

Figura 5.39

Plano de planta (medidas en m)

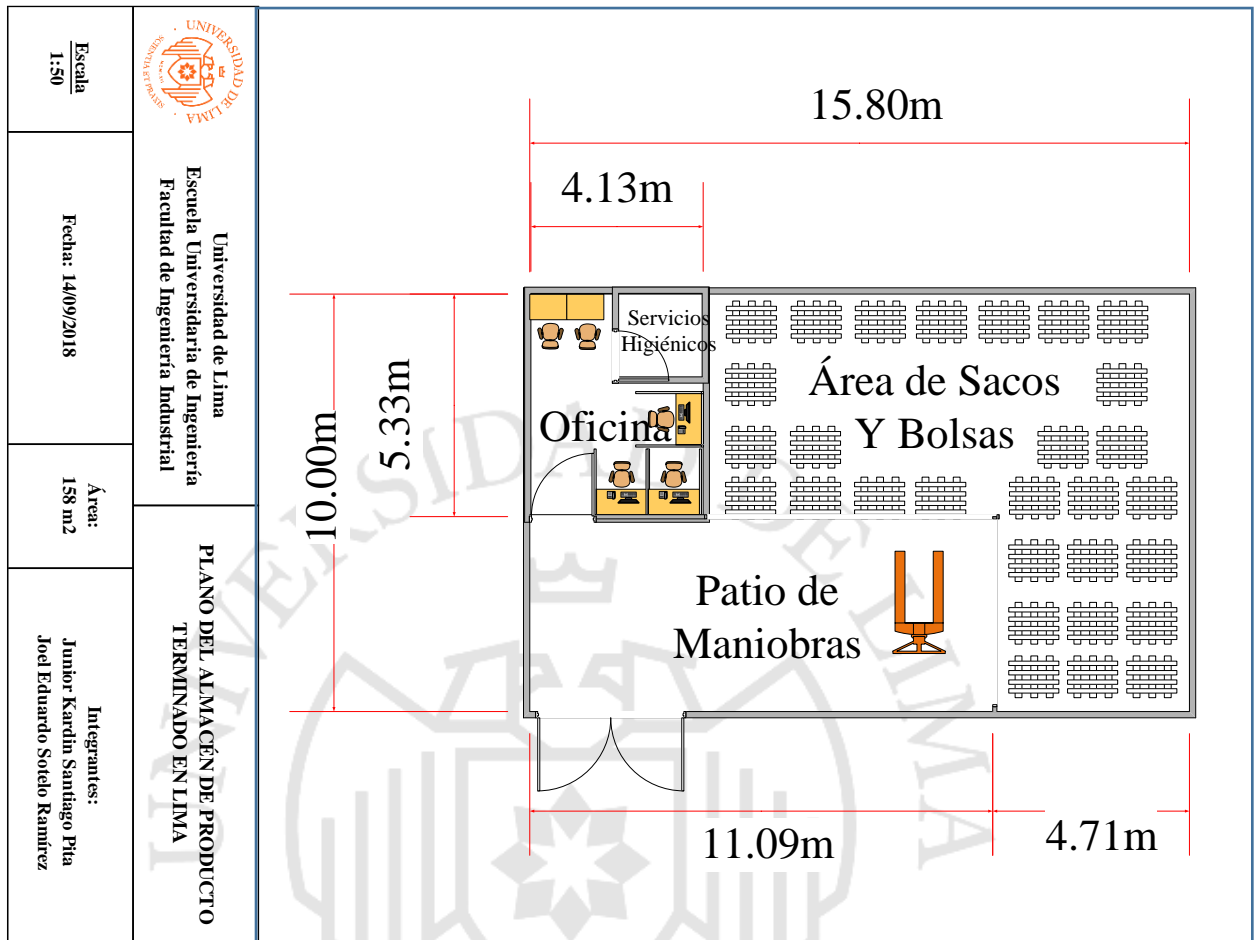


- Legenda:
1. Tolva de recepción
 2. Prelimpieza
 3. Silo de enfriamiento
 4. Secador de granos
 5. Ensacador Big Bag
 6. Tolva de recepción
 7. Prelimpieza
 8. Descascarador
 9. Silo de 1,5 tm
 10. Extractor 1
 11. Mesa Paddy
 12. Pulidor
 13. Silo de 1,5 tm
 14. Extractor 2
 15. Clasificador
 16. Pulidor con agua
 17. Clasificador
 18. Selector
 19. Silo de 1,5 tm
 20. Envasador 1
 21. Envasador 2
 22. Enfardadora

Elaboración propia

Figura 5.40

Plano del almacén en Lima (medidas en m)



Elaboración propia



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.52

Cronograma del proyecto

Actividades	Semanas																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			
Estudio de prefactibilidad	■	■																																			
Estudio de factibilidad			■	■																																	
Permisos municipales					■	■																															
Edificación de la planta						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Instalación eléctrica																								■	■	■	■										
Conexión de agua																											■	■									
Instalación de máquinas																													■	■	■						
Instalación de equipos de oficina																																	■	■			
Ensayos y pruebas																																			■	■	

Elaboración propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La razón social de la empresa será MOLINO SELVA DEL ALTO MAYO S.A.C. Se determinó sociedad anónima cerrada debido a que puede conformarse con un mínimo de 2 socios y un máximo de 20 y no es necesario contar con un directorio (CEPEFODES, 2016), por lo que las decisiones las puede tomar tanto el gerente como los accionistas en conjunto.

A continuación, se presenta la visión, misión y valores de la empresa:

Misión

Asegurar un producto de calidad estándar orientado a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

Visión

Ser una empresa reconocida como el mejor molino arrocero del Perú.

Valores

- Calidad
- Respeto
- Trabajo en equipo
- Integridad
- Responsabilidad

En esta organización se desarrollarán los procesos de adquisición de la materia prima, procesamiento del arroz y comercialización de este. Por lo tanto, se buscarán trabajadores calificados y que cumplan con las exigencias de cada puesto; se tendrán los siguientes puestos en la empresa:

- Gerente general
- Jefe de planta
- Jefe de logística y distribución
- Jefe de marketing y ventas
- Analista de calidad
- Jefe de contabilidad y finanzas
- Responsable de mantenimiento
- Administrador técnico (sede Lima)
- Asistente de planta
- Vendedores
- Almacenero (planta San Martín)
- Almacenero (sede Lima)
- Secretaria
- Operarios
- Personal de limpieza

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos

Para el correcto y óptimo funcionamiento de la planta procesadora de arroz se necesita de personal capacitado en las distintas áreas que intervienen en una empresa. Es por esto que se generó el siguiente organigrama, este para maximizar la eficiencia y las utilidades de la empresa.

Gerente general:

Educación: Ingeniero industrial

Experiencia y Conocimiento: estratégica y operativa del negocio, liderazgo, experiencia en industria arrocera.

Funciones:

- Establecer objetivos y metas comerciales, productivas y logísticas.
- Diseñar estrategias para alcanzar los objetivos y metas establecidas.
- Asignar tareas y recursos a las diferentes áreas.
- Implementar mecanismos de coordinación y autoridad.
- Fijar procedimiento para la toma de decisiones.
- Guiar y coordinar los esfuerzos individuales hacia el logro de objetivos comunes.

Secretaria:

Educación: Técnica en Administración.

Experiencia: Recepción y manejo documentario.

Funciones:

- Ser puntual en todas sus actividades de funciones.
- Mejora y aprendizaje continuo.
- Archivar documentos asignados por el Gerente General.
- Programar entrevistas a la empresa.
- Recepcionar a clientes.
- Realizar y recibir llamadas a clientes y otros para informar a directivos.

Jefe de marketing y ventas:

Educación: Ingeniero Industrial - Administrador de Empresas.

Experiencia y Conocimiento: ventas y Marketing.

Funciones:

- Supervisar a los vendedores y organizar reuniones semanales de ventas.
- Establecer la estrategia comercial.
- Definir política de descuentos.
- Manejar cartera de clientes y cobranzas.
- Brindar capacitaciones a los vendedores en técnicas de ventas y/u otras competencias oportunas para sus labores.

- Realizar el proceso selectivo para contratación de personal de ventas.
- Desarrollar y definir un plan anual de marketing y determinar el presupuesto anual.
- Diseñar y ejecutar el plan de marketing y asegurar su correcta ejecución.

Jefe de logística y distribución:

Educación: Bachiller en Administración o Ingeniero Industrial.

Experiencia: Gestión de Compras y Almacenes.

Funciones:

- Organizar la recepción de materiales y la distribución de: entradas, reposición, preparación de pedidos y transporte de los mismos.
- Mejorar la política de aprovisionamiento y distribución de la empresa.
- Mejorar la preparación y distribución de pedidos.
- Supervisar al personal de logística y almacenes.
- Búsqueda, reclutamiento, análisis y selección de proveedores de máquinas, equipos, insumo y materiales que se requieran tanto en el proceso productivo como en las oficinas administrativas.

Jefe de Planta:

Educación: Ingeniero Industrial o Ingeniero de Alimentos.

Experiencia y Conocimiento: manufactura estratégica y/u operativa liderando equipos en la industria agroindustrial.

Funciones:

- Supervisar el correcto cumplimiento del plan de trabajo en la parte operativa de la organización.
- Analizar y dar solución a los fallos e imprevistos durante el proceso productivo, rechazos de clientes y retornos de garantía.
- Asegurar la mejora continua y la calidad del producto.
- Hacer cumplir las normativas de seguridad e higiene de la institución para productos inocuos.

- Realizar capacitaciones periódicas en temas de buenas prácticas de manufactura, seguridad, y gestión de las áreas de producción de la empresa.

Jefe de contabilidad y finanzas:

Educación: Administrador de empresas o Contador

Experiencia y Conocimiento: Administrando y desarrollando la gestión contable de empresas.

Funciones:

- Supervisar formulación, ejecución y evaluación del presupuesto anual.
- Control de movimientos contables, así como revisión y generación de reportes de estados financieros, balance general, etc.
- Comprobar que los datos en las facturas sean los correctos.
- Registrar las facturas recibidas de los proveedores y actualizar las cuentas por pagar.
- Verificar las planillas de retención de Impuesto sobre la renta del personal emitidas por los empleados.
- Llevar mensualmente los libros contables mediante el registro de facturas emitidas y recibidas.

Asistente de planta:

Educación: Egresado de la carrera de Ingeniería Industrial

Experiencia y Conocimiento: Gestión de la producción a través de KPYs y herramientas de mejora continua, así como conocimiento de programas de mantenimiento.

Funciones:

- Gestionar la producción de arroz añejo con la ayuda de los operarios.
- Capacitar en temas de operación a los operarios nuevos para un trabajo eficiente.
- Gestionar con el jefe de producción y Jefe de mantenimiento los mantenimientos periódicos de la maquinaria según necesidades y plan de producción.
- Proponer mejoras de producción para hacer el trabajo más eficiente y reportar incidencias.

- Generar reportes de producción periódicos y transmitirlos al jefe de producción.

Operarios:

Educación: Secundaria completa.

Experiencia y Conocimiento: Manejo de maquinaria en la industria arrocera, así como mantenimiento básico de los componentes para evitar paradas de línea.

Funciones:

- Ejecutar labores de producción de arroz, así como vaciado de sacos en silos y limpieza de su área de trabajo.
- Dar la correcta utilización y disposición a los equipos y maquinaria.
- Desarrollar mantenimiento preventivo y correctivo básico según lo establecido por el jefe de producción o responsable de mantenimiento.
- Proponer mejoras de producción para hacer el trabajo más eficiente y reportar incidencias.

Vendedores:

Educación: Secundaria completa

Experiencia y Conocimiento: Ventas en campo.

Funciones:

- Generar relaciones duraderas con los clientes y buscar nuevos clientes.
- Brindar información necesitada a clientes sobre el producto.
- Investigar a la competencia para informar al Jefe de marketing y ventas.
- Emisión de pedidos, envío de cotizaciones, envío de muestras.
- Llegar a la meta mensual que se asigne.

Almacenero:

Educación: Secundaria completa o técnica.

Experiencia: Operaciones de almacenamiento, manejo de montacargas y apiladores.

Funciones:

- Recepcionar materia prima, insumos u Producto terminado y almacenarla de manera correcta.
- Proporcionar materiales y suministros, mediante solicitudes de requerimientos autorizadas, a los departamentos que los requieran.
- Almacenar de manera adecuada lotes de productos terminados para optimizar el despacho.
- Supervisar limpieza de almacén periódica.
- Abastecer las líneas de producción adecuadamente para tener una producción continua sin paradas por falta de materia prima e insumos.
- Realizar los movimientos de recibo, almacenamiento y despacho con el mínimo de tiempo y costo posible.

Personal de Limpieza:

Educación: Secundaria completa

Experiencia: en limpieza de planta y oficinas.

Funciones:

- Realizar la limpieza diaria de la planta, de las oficinas administrativas comedor.
- Sacar la basura y realizar limpieza de las instalaciones sanitarias.

Responsable de mantenimiento:

Educación: Técnico en mecánica u mantenimiento.

Experiencia y Conocimiento: posiciones afines 2 años.

Funciones:

- Verificar que las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo se realicen de acuerdo a la programación.
- Registrar en el sistema de ocurrencias, historial y costos que se incurren en el mantenimiento preventivo y correctivo de cada máquina /equipo.
- Coordinar y organizar la ejecución de trabajos de mantenimiento por terceros u paradas de maquina ante gerencia.
- Capacitar al personal en el buen uso de las maquinas u equipos.

Analista de calidad:

Educación: Ingeniero de Alimentos, químicos o de Agro alimentos.

Experiencia y Conocimiento: Control de calidad en el rubro de alimentos, conocimientos en BPM, POES, BPA, HACCP.

Funciones:

- Programar monitoreos microbiológicos.
- Realizar muestreos, manipuladores, superficies y ambientes.
- Apoyo en validaciones y mantenimiento del sistema HACCP, manual BPM Y programa de higiene.
- Capacitación al personal.
- Actualización y creación de formatos de control de proceso.

Administrador Técnico:

Educación: Técnico en administración.

Experiencia y Conocimiento: Nivel avanzado en Microsoft Excel, experiencia en sectores mayor a 2 años.

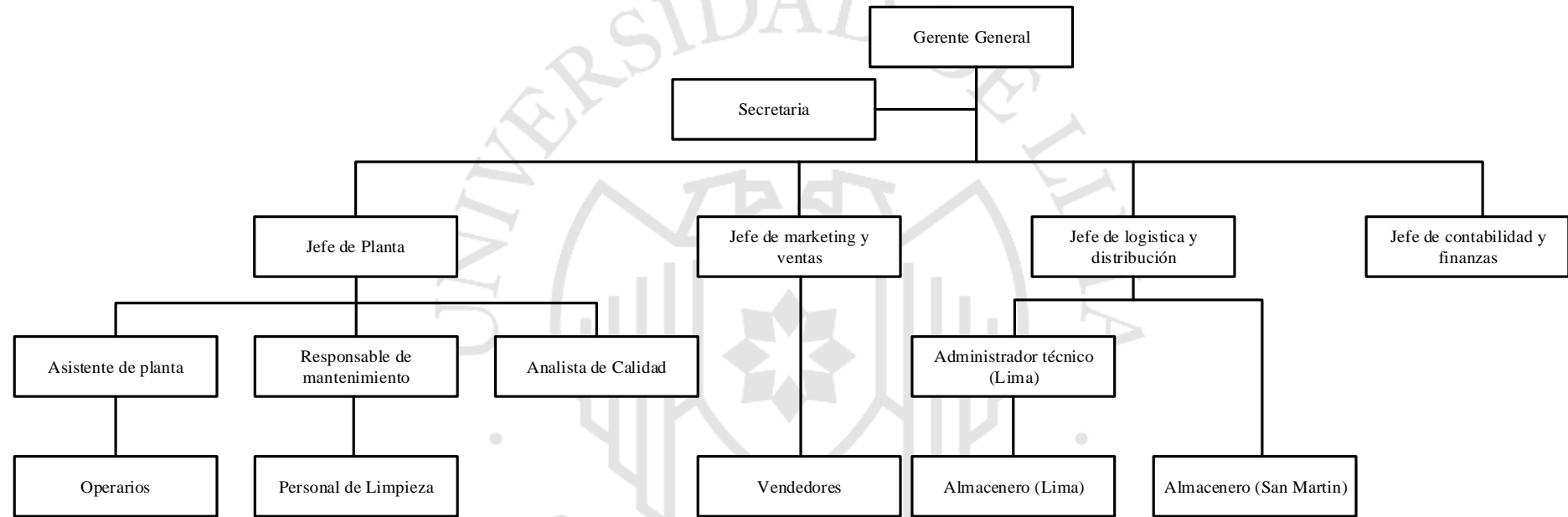
Funciones:

- Supervisar el ingreso y despacho de acuerdo a las órdenes de ventas.
- Ingresar los reportes semanales, mensuales referentes a los Kardex manejados en el almacén.
- Elaborar reportes para el Jefe de logística y distribución, así mismo para el área comercial.
- Organizar los documentos de despacho.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



Elaboración propia

CAPITULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones

Para el determinar las inversiones se va a considerar la inversión de activos fijos tangibles, activos fijos intangibles, intereses preoperativos y el capital de trabajo, los cuales se muestran a continuación.

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Las inversiones a largo plazo están compuestas de los siguientes activos fijos tangibles: como el terreno e infraestructura; máquinas, equipos y mobiliarios; y activos fijos intangibles: como la licencia de funcionamiento, registro de la empresa; y costos de ejecución y puesta en marcha del proyecto.

a) Terreno e infraestructura

Se requerirá un área de 3.242 m² cuyo costo por metro cuadrado en Rioja es de 90 soles. La siguiente tabla muestra el costo total por el terreno en soles.

Tabla 7.1

Costo del terreno en soles

Terreno	Área requerida en m ²	Costo (S/. /m ²)	Total S/.
Planta en San Martín	3.241,8	90	291.762

Elaboración propia

La siguiente tabla muestra el costo estimado de infraestructura de la nave industrial en soles.

Tabla 7.2

Costo total estimado de infraestructura en soles

Costos de construcción total	288.136
Valor total de infraestructura	288.136
Costo total de infraestructura (S/.)	340.000

Elaboración propia

b) Máquinas, equipos y mobiliarios

Una parte de las máquinas requeridas para el proyecto serán importadas desde China. El valor unitario FOB y los otros gastos de importación se muestran en la siguiente tabla. El costo de flete y seguro se estimó en un 4% de valor FOB total y los gastos de importación en aproximadamente 5% del valor FOB total.

Tabla 7.3

Máquinas importadas en soles

Máquinas	Cantidad	Valor unitario FOB S/.	Valor FOB S/.
Pre-limpieza	2	49.500,00	99.000,00
Silo de enfriamiento	1	30.000,00	30.000,00
Secador de granos	1	200.000,00	200.000,00
Descascaradora	1	30.000,00	30.000,00
Mesa paddy	1	20.000,00	20.000,00
Pulidora	1	25.000,00	25.000,00
Clasificador	2	18.000,00	36.000,00
Pulidora con agua	1	50.000,00	50.000,00
Selectora	1	330.000,00	330.000,00
Envasadora 50 kg	1	45.000,00	45.000,00
Envasadora 750 g	1	55.000,00	55.000,00
Enfardadora automática	1	80.000,00	80.000,00
Silo de almacenamiento	3	15.000,00	45.000,00
Faja transportadora	20	2.508,00	50.160,00
Elevadores	11	3.300,00	36.300,00
Flete y seguro			45.258,40
Gastos de importación			56.573,00
Valor total de maquinaria en soles			1.233.291,40
Costo total de maquinaria S/.			1.455.283,85

Elaboración propia

También se adquirirá máquinas a nivel nacional, en la siguiente tabla se muestra el valor unitario y total de cada máquina.

Tabla 7.4

Máquinas y equipos adquiridos a nivel nacional en soles

Máquina	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Ventiladores industriales	2	3.124,6	6.249,2
Llenadora de big bag	1	8.389,8	8.389,8
Balanza electrónica	3	46.144,1	138.432,2
Molino de laboratorio	1	2.796,6	2.796,6
Medidor de humedad de grano	1	1.957,6	1.957,6
Medidor de blancura de grano	1	1.398,3	1.398,3
Balanza gramos	1	69,9	69,9
Cosedora portátil	3	600,0	1.800,0
Extractor	2	5.593,2	11.186,4
Mesa de trabajo	1	593,2	593,2
Valor Total			172.873,3
Costo Total			203.990,5

Elaboración propia

Tabla 7.5

Costo de mobiliarios y otras herramientas de planta

Descripción	Nombre	Unidades	Valor unitario	Valor total
Administrativo	Computadoras	16	1.355,1	21.681,4
	Escritorio (gerencia)	1	635,6	635,6
	Escritorio (mandos altos)	5	550,8	2.754,2
	Escritorio (mandos medios)	5	466,1	2.330,5
	Escritorio (básicos)	3	296,6	889,8
	Impresora modelo E-402 Epson	7	211,0	1.477,1
	Silla de oficina	17	84,7	1.439,2
	Silla de recepción	6	67,7	406,3
	Sillas de comedor	20	18,6	371,2
	Mesa de comedor	5	53,3	266,5
	Fluorescentes LED para oficinas	24	94,9	2.278,0
	Camilla	1	584,7	584,7
	Inodoros	12	48,3	579,7
	Lavabos	8	25,3	202,7
	Ducha eléctrica	4	50,8	203,1
Planta	Fluorescentes LED para planta			26.045,8
	Montacargas	1	76.749,0	76.749,0
	Apilador Eléctrico	2	6.500,0	13.000,0
	Pallets	286	12,7	3.635,6
	Eslinga	2	68,56	137,1
	Set de llaves	1	116,02	116,0
	Set de desarmadores	1	50,76	50,8
	Set de dados y llaves	1	76,19	76,2
Valor total de mobiliarios y otros equipos				155.910,44
Costo total de mobiliarios y otros equipos				183.974,32

Elaboración propia

c) Activos Intangibles

Estos costos incluyen el registro de la empresa, licencia de funcionamiento, y otros costos requeridos para la ejecución del proyecto: como la puesta en marcha, el desarrollo de la plataforma web, entre otros.

Tabla 7.6

Costo de licencia de funcionamiento y registro de persona jurídica

Descripción	Valor unitario
Búsqueda y reserva de nombre en Sunarp	25,42
Pago abogado por la minuta	254,24
Pago notario público por escritura pública	1.271,19
Licencia de funcionamiento	847,46
Registro de marca en Indecopi	826,00
Asesoría especializada	847,46
Valor total	4.071,76
Costo total S/.	4.804,68

Elaboración propia

Tabla 7.7

Otros costos requeridos para ejecución del proyecto

Descripción	Valor unitario
Costos de estudio de prefactibilidad	15.254,24
Costos de puesta en marcha	1.364,41
Inspección defensa civil	423,73
Estudio de mercado	16.949,15
Plataforma web de la empresa	2.542,37
Valor total	36.533,90
Costo total S/.	43.110,00

Elaboración propia

7.1.2 Estimación de la inversión a corto plazo: capital de trabajo

Para estimar el capital de trabajo del proyecto se utilizó el método de déficit máximo acumulado el cual toma como base todos los ingresos y egresos de efectivo del proyecto durante la vida útil del proyecto. Es importante recalcar que, debido a la naturaleza del proyecto, es decir, comprar arroz cáscara para almacenarlo por un año, origina que el máximo déficit acumulado sea en diciembre del año 2018, en el momento que se deja de comprar el arroz cáscara pues en el año 2019 solo se procesará el inventario del año anterior.

La siguiente tabla muestra en específico cuáles fueron los cálculos para obtener el capital de trabajo, además se observa que:

- Los ingresos de efectivo total representan las ventas realizadas de los sacos de arroz de 50 kilogramos y las bolsas de 750 gramos. Los cuáles por política de la empresa se cobrarán luego de tres meses de realizado la venta.
- Los egresos de efectivo se consideraron la compra del arroz cáscara que se almacenará para el próximo año, los materiales directos, mano de obra directa, los costos indirectos de fabricación, los gastos administrativos y los gastos de ventas.
- Se ha considerado que el primer mes del proyecto será para producción por tanto no se tendrá ventas en dicho mes, a fines de este el producto empezará a distribuirse.
- El costo de mano de obra directa, costo indirecto de fabricación, los gastos administrativos y los gastos de ventas; se incrementarán en los meses de mayo, julio, noviembre y diciembre debido a que se pagará los CTS a los trabajadores en los meses de mayo y noviembre; y se pagará la gratificación y bonificación extraordinaria en los meses de julio y diciembre por ley.
- Según este método se escogió el máximo déficit acumulado del flujo de caja, el cual se obtuvo en el mes de diciembre del año 2018. Por ende, el capital de trabajo será de 9.029.626 soles el cual cubrirá el déficit de caja a lo largo de la vida útil del proyecto.

Tabla 7.8

Capital de trabajo

Año	Año 2018												Año 2019
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Unidades a vender													
Sacos de 50 kg		6.030	6.030	6.030	6.030	6.030	6.030	6.030	6.030	6.030	6.030	6.030	5.691
Bolsas de 750 gramos		134.000	134.000	134.000	134.000	134.000	134.000	134.000	134.000	134.000	134.000	134.000	126.466
Unidades a fabricar	394.704	394.704	394.704	394.704	394.704	394.704	394.704	394.704	394.704	394.704	394.704	394.704	
Sacos de 50 kg	5.921	5.921	5.921	5.921	5.921	5.921	5.921	5.921	5.921	5.921	5.921	5.921	
Bolsas de 750 gramos	131.568	131.568	131.568	131.568	131.568	131.568	131.568	131.568	131.568	131.568	131.568	131.568	
Ingresos					814.050	814.050	814.050	814.050	814.050	814.050	814.050	814.050	814.050
					308.199	308.199	308.199	308.199	308.199	308.199	308.199	308.199	308.199
Ingresos de efectivo total		-	0	0	1.122.249	1.122.249	1.122.249	1.122.249	1.122.249	1.122.249	1.122.249	1.122.249	1.122.249
Egresos de efectivo	1.434.200	1.490.662	1.490.662	1.490.662	1.521.202	1.490.662	1.548.193	1.490.662	1.490.662	1.490.662	1.521.202	1.548.193	711.503
Materiales directos arroz cáscara natural	512.592	512.592	512.592	512.592	512.592	512.592	512.592	512.592	512.592	512.592	512.592	512.592	512.436
Materiales directos arroz cáscara madurado	829.454	829.454	829.454	829.454	829.454	829.454	829.454	829.454	829.454	829.454	829.454	829.454	
MOD	13.128	13.128	13.128	13.128	20.106	13.128	26.166	13.128	13.128	13.128	20.106	26.166	25.746
Herramientas	619	619	619	619	619	619	619	619	619	619	619	619	619
Servicios de terceros	16.451	16.451	16.451	16.451	16.451	16.451	16.451	16.451	16.451	16.451	16.451	16.451	16.601
Mano de obra indirecta	17.885	17.885	17.885	17.885	26.849	17.885	35.100	17.885	17.885	17.885	26.849	35.100	33.717
Alquiler almacén - Lima	4.424	4.424	4.424	4.424	4.424	4.424	4.424	4.424	4.424	4.424	4.424	4.424	4.424
CIF	39.380	39.380	39.380	39.380	48.343	39.380	56.594	39.380	39.380	39.380	48.343	56.594	55.361
Sueldos administrativos	15.987	15.987	15.987	15.987	24.485	15.987	31.865	15.987	15.987	15.987	24.485	31.865	30.554
Servicios de terceros	2.179	2.179	2.179	2.179	2.179	2.179	2.179	2.179	2.179	2.179	2.179	2.179	2.179
Gastos Administrativos	18.166	18.166	18.166	18.166	26.664	18.166	34.044	18.166	18.166	18.166	26.664	34.044	32.733
Sueldo de personal de venta	11.480	11.480	11.480	11.480	17.582	11.480	22.881	11.480	11.480	11.480	17.582	22.881	21.940
Publicidad	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Gasto de servicio transporte de productos terminado		56.462	56.462	56.462	56.462	56.462	56.462	56.462	56.462	56.462	56.462	56.462	53.287
Gasto de Venta	21.480	77.942	77.942	77.942	84.043	77.942	89.343	77.942	77.942	77.942	84.043	89.343	85.227
Saldo de efectivo	(1.434.200)	(1.490.662)	(1.490.662)	(1.490.662)	(398.953)	(368.412)	(425.944)	(368.412)	(368.412)	(368.412)	(398.953)	(425.944)	410.746
Saldo de efectivo acumulado	(1.434.200)	(2.924.861)	(4.415.523)	(5.906.184)	(6.305.137)	(6.673.549)	(7.099.493)	(7.467.905)	(7.836.317)	(8.204.730)	(8.603.682)	(9.029.626)	(8.618.880)

Elaboración propia

7.2 Costos de producción

El costo de producción está conformado por los materiales directos, mano de obra directa y el costo indirecto de fabricación.

7.2.1 Costos de materias primas, insumos y otros materiales

El valor de compra en chacra del arroz añejado para el primer año de operaciones del proyecto tendrá un costo promedio de 1,40 soles por kilogramo (incluye el flete). Por otro lado, el valor de compra promedio del arroz cáscara en chacra será de 0,73 soles por kilogramo (incluye el flete). Cabe resaltar que el arroz está exonerado del Impuesto General a las Ventas (IGV) debido a que es un producto primario e incluso también se encuentra exonerado el arroz posterior a su procesamiento, lo cual no genera IGV de compra ni de venta, aunque para declararlo como gasto es necesario realizar una liquidación de compra.

Con respecto a los sacos de 50 kilogramos, este tendrá un costo de 0,7 soles por unidad, las bolsas de 750 gramos un costo de 0,3 soles por unidad, las bolsas de paquetes de 20 unidades un costo de 0,25 soles por unidad y las bolsas de Big Bag laminado de 2 toneladas a un costo de 60,4 soles; estos costos incluyen IGV.

Tabla 7.9

Presupuesto de materiales directos

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Requerimiento de Arroz Añejado (Kg)	6.780.844				
Requerimiento de Arroz Cáscara (Kg)		7.532.442	7.748.795	7.965.148	8.181.501
Total valor de compra de arroz (S/.)	9.493.181	5.498.682	5.656.620	5.814.558	5.972.495
Requerimiento de sacos de 50 kg (unidades)	71.047	73.148	75.249	77.350	79.451
Total valor de compra de sacos de 50 kg (S/.)	42.146	43.393	44.639	45.885	47.132
Requerimiento de bolsas laminadas de 750 gramos (unidades)	1.578.815	1.625.504	1.672.193	1.718.882	1.765.571
Total valor de bolsas laminadas de 750 gramos (S/.)	401.394	413.264	425.134	437.004	448.874
Requerimiento de paquetes de bolsas (unidades)	78.941	81.275	83.610	85.944	88.279
Total valor de compra de paquetes de bolsas (S/.)	16.725	17.219	17.714	18.208	18.703
Requerimiento de Big Bag 0,90m x 0,90m x 1m VC/VD Laminado 2TN (unidades)	-	3.491	100	100	100
Total valor de compra de Big Bag (S/.)	-	178.548	5.128	5.128	5.128
Valor total de compra de material directo	9.953.446	6.151.107	6.149.235	6.320.784	6.492.333

Elaboración propia

7.2.2 Mano de obra directa

Se requerirá de manera directa 11 operarios, los cuales tendrán una remuneración básica de 930 soles el primer año del proyecto, este se irá incrementando a una tasa de 5% anual. Se ha considerado en promedio 15 salarios al año (gratificaciones y CTS), seguro Essalud (9% de la Remuneración Anual Computable) y Senati (0,75% de la Remuneración Anual Computable).

Tabla 7.10

Presupuesto de mano de obra directa en soles

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Número de operarios	11	11	11	11	11
Remuneración Básica por operario	930,00	976,50	1.025,33	1.076,59	1.130,42
Horas Extras (32,5 h/mes)	157,42	165,29	173,56	182,24	191,35
Remuneración Computable (RBC)	1.087,42	1.141,79	1.198,88	1.258,83	1.321,77
Vacaciones	1.087,42	1.141,79	1.198,88	1.258,83	1.321,77
Gratificación Julio	1.087,42	1.141,79	1.198,88	1.258,83	1.321,77
Bonificación Extraordinaria	97,87	102,76	107,90	113,29	118,96
Gratificación Diciembre	1.087,42	1.141,79	1.198,88	1.258,83	1.321,77
Bonificación Extraordinaria	97,87	102,76	107,90	113,29	118,96
CTS Mayo	634,33	666,05	699,35	734,32	771,03
CTS Noviembre	634,33	666,05	699,35	734,32	771,03
Essalud (9%)	1.174,42	1.233,14	1.294,79	1.359,53	1.427,51
Senati (0,75%)	97,87	102,76	107,90	113,29	118,96
Costo anual por operario	19.048,01	20.000,41	21.000,43	22.050,45	23.152,97
Costo anual por total de operarios	209.528,07	220.004,48	231.004,70	242.554,93	254.682,68

Elaboración propia

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

La siguiente tabla muestra en específico los costos indirectos de fabricación necesarios para el proyecto durante la vida útil de este.

Tabla 7.11

Costo indirecto de fabricación (CIF) en soles por año

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Herramientas	7.430,51	7.430,51	7.430,51	7.430,51	7.430,51
Servicios de terceros	197.414	199.211	201.008	202.805	204.601
Mano de obra indirecta	282.811	282.811	282.811	282.811	282.811
Depreciación fabril	159.294,37	159.294,37	159.294,37	159.294,37	159.294,37
Alquiler almacén - Lima	53.088,00	53.088,00	53.088,00	53.088,00	53.088,00
Total CIF anual	700.037,87	701.834,81	703.631,76	705.428,70	707.225,65

Elaboración propia

Se desarrolla cada uno de los componentes del Costo Indirecto de Fabricación:

a) Costo de herramientas

Se adquirirá anualmente las herramientas de seguridad y sanidad para los operarios y personal de calidad, u otras personas que ingresen a la planta.

Tabla 7.12

Costo de herramientas en soles por año

Descripción	Herramientas	Unidades	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Seguridad	Cascos	Unidad	18	13,56	244,07
	Botas de seguridad	Unidad	18	50,85	915,25
	Faja ergonómica	Unidad	18	113,56	2044,07
	Mascarillas	Unidad	18	36,36	654,41
	Filtro para mascarilla	Unidad	72	6,19	445,42
	Guantes con palma de latex anticorte	Unidad	18	4,24	76,27
	Lentes de seguridad	Unidad	18	4,24	76,27
	Mameluco de drill	Unidad	18	55,93	1006,78
	Orejeras de seguridad	Unidad	18	36,36	654,41
Sanidad	Gorros descartables	1000 unidades	4	101,69	406,78
	Guantes descartables	1000 unidades	4	127,12	508,47
	Tapa bocas descartables	600 unidades	6	50,85	305,08
	Mandiles blancos	Unidad	10	9,32	93,22
Total de valor de compra de herramientas en soles por año					7.430,51

Elaboración propia

b) Costo de servicios de terceros

En la siguiente tabla se muestra los costos de servicios fabriles para el proyecto durante su vida útil; como el del agua cuya tarifa es de 4,84 soles por metro cúbico de agua y alcantarillado; y la tarifa eléctrica MT2 cuya tarifa es de 0,1951 soles por kwh (estas tarifas no incluyen IGV). También se requerirán servicios de mantenimiento de equipos, seguridad y fumigación de planta.

Tabla 7.13

Presupuesto de servicios de terceros fabriles por año en soles

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Requerimiento de agua para la zona producción (litros)	1.519.860	1.564.806	1.609.751	1.654.697	1.699.642
Valor de consumo de agua (S/.)	7.353	7.571	7.788	8.006	8.223
Requerimiento de agua para personal de planta (litros)	474.240	474.240	474.240	474.240	474.240
Valor de consumo de agua para personal (S/.)	2.294	2.294	2.294	2.294	2.294
Requerimiento de agua para limpieza de la planta (litros)	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000
Valor de consumo de agua para limpieza de planta (S/.)	377,37	377,37	377,37	377,37	377,37
Requerimiento de energía eléctrica para producción (Kwh)	273.764	281.860	289.956	298.052	306.147
Valor de consumo de energía eléctrica (S/.)	53.411	54.991	56.570	58.150	59.729
Requerimiento de energía eléctrica para las zonas de la planta	232.337	232.337	232.337	232.337	232.337
Valor de consumo de energía eléctrica (S/.)	45.329	45.329	45.329	45.329	45.329
Mantenimiento de equipos (S/.)	67.797	67.797	67.797	67.797	67.797
Seguridad de la planta	10.169	10.169	10.169	10.169	10.169
Fumigación de la planta	10.682	10.682	10.682	10.682	10.682
Total de valor de servicios de terceros para producción	197.414	199.211	201.008	202.805	204.601

Elaboración propia

c) Mano de obra indirecta (MOI)

La siguiente tabla muestra los puestos que conforman el personal indirecto del proyecto. Se ha considerado en promedio 15 sueldos (por gratificaciones y CTS), Essalud y Senati (9% y 0,75% de la Remuneración Anual Computables respectivamente).

Tabla 7.14

Presupuesto de mano de obra indirecta

Puesto	n	Remuneración Básica	Horas extras (32,5 h/mes)	RBC	Vacaciones	Gratificación Julio	Bonificación extraordinaria	Gratificación Diciembre	Bonificación extraordinaria	CTS Mayo	CTS Noviembre	ESSALUD (9%)	Senati (0,75%)	Costo Anual
Jefe de planta	1	4.000		4.000	4.000	4.000	360	4.000	360	2.333	2.333	4.320	360	70.067
Asistente de planta	1	1.500	253,9	1.754	1.754	1.754	158	1.754	158	1.023	1.023	1.894	158	30.723
Jefe de logística y distribución	1	4.000		4.000	4.000	4.000	360	4.000	360	2.333	2.333	4.320	360	70.067
Almacenero (planta San Martín)	1	1.000	169,3	1.169	1.169	1.169	105	1.169	105	682	682	1.263	105	20.482
Analista de calidad	1	1.300	220,1	1.520	1.520	1.520	137	1.520	137	887	887	1.642	137	26.626
Practicante de calidad	1	930		930	465	465		465				1.004	84	13.643
Responsable de mantenimiento	1	1.500	253,9	1.754	1.754	1.754	158	1.754	158	1.023	1.023	1.894	158	30.723
Almacenero (Lima)	1	1.000	169,3	1.169	1.169	1.169	105	1.169	105	682	682	1.263	105	20.482
Total gasto anual de mano de obra indirecta														282.811

Elaboración propia

d) Depreciación fabril

La siguiente tabla muestra la depreciación fabril de los activos fijos durante la vida útil del proyecto. Es importante recalcar que por ley solo se puede depreciar como máximo un 5% anual del valor de la infraestructura de la planta, en cambio, para los demás equipos de producción a una tasa máxima de 10% y mobiliarios a una tasa máxima de 25% los cuales pueden ser menores a elección, para el proyecto se ha considerado una tasa de depreciación de 10% anual para todos los activos fijos, a excepción de la infraestructura. Nótese que no se ha considerado el terreno en esta tabla pues es el único activo que no se deprecia en el tiempo.

Tabla 7.15

Depreciación de planta anual

Descripción	Importe (S/.)	Depreciación	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Valor residual	Valor de mercado
Infraestructura de la planta									
Infraestructura de la planta	340.000	5%	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	255.000	127.500
Equipos importados de planta									
Pre-limpieza	99.000	10%	9.900	9.900	9.900	9.900	9.900	49.500	24.750
Silo de enfriamiento	30.000	10%	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	15.000	7.500
Secador de granos	200.000	10%	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	100.000	50.000
Descascaradora	30.000	10%	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	15.000	7.500
Mesa paddy	20.000	10%	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	10.000	5.000
Pulidora	25.000	10%	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	12.500	6.250
Clasificador	36.000	10%	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	18.000	9.000
Pulidora con agua	50.000	10%	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	25.000	12.500
Selectora	330.000	10%	33.000	33.000	33.000	33.000	33.000	165.000	82.500
Envasadora 50 kg	45.000	10%	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	2.250
Envasadora 750 g	55.000	10%	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500	5.500	2.750
Enfardadora automática	80.000	10%	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	40.000	20.000
Silo de almacenamiento	45.000	10%	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	22.500	11.250
Faja transportadora	50.160	10%	5.016	5.016	5.016	5.016	5.016	25.080	12.540
Elevadores	36.300	10%	3.630	3.630	3.630	3.630	3.630	18.150	9.075
Equipos nacionales de planta									
Ventiladores industriales	6.249	10%	624,92	624,92	624,92	624,92	624,92	3.125	1.562
Llenadora de big bag	8.390	10%	838,98	838,98	838,98	838,98	838,98	4.195	2.097
Balanza electrónica	138.432	10%	13843,22	13843,22	13843,22	13843,22	13843,22	69.216	34.608
Molino de laboratorio	2.797	10%	279,66	279,66	279,66	279,66	279,66	1.398	699
Medidor de humedad de grano	1.958	10%	195,76	195,76	195,76	195,76	195,76	979	489
Medidor de blancura de grano	1.398	10%	139,83	139,83	139,83	139,83	139,83	699	350
Balanza gramos	70	10%	6,99	6,99	6,99	6,99	6,99	35	17
Cosedora portátil	600	10%	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	300	150
Extractor	11.186	10%	1118,64	1118,64	1118,64	1118,64	1118,64	5.593	2.797
Mesa de trabajo	593	10%	59,32	59,32	59,32	59,32	59,32	297	148
Mobiliarios de planta									
Fluorescentes LED para planta	26.046	10%	2.604,58	2.604,58	2.604,58	2.604,58	2.604,58	13.022,88	6.511,44
Montacargas	76.749	10%	7.674,90	7.674,90	7.674,90	7.674,90	7.674,90	38.374,50	19.187,25
Apilador Eléctrico	13.000	10%	1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00	1.300,00	6.500,00	3.250,00
Pallets	3.636	10%	363,56	363,56	363,56	363,56	363,56	1.817,80	908,90
Eslinga	137	10%	13,71	13,71	13,71	13,71	13,71	68,56	34,28
Set de llaves	116	10%	11,60	11,60	11,60	11,60	11,60	58,01	29,00
Set de desarmadores	51	10%	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08	25,38	12,69
Set de dados y llaves	76	10%	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62	38,09	19,05
Total de depreciación anual de planta			159.294,37	159.294,37	159.294,37	159.294,37	159.294,37	926.471,87	463.235,94

Elaboración propia

7.3 Presupuesto de ingresos y egresos

Está compuesto por los ingresos por ventas anuales, el costo de ventas y los gastos de administración y de ventas.

7.3.1 Presupuesto de ingresos por ventas

El precio de venta a los clientes finales será de 135 soles por los sacos de 50 kilogramos y 2,3 soles para las bolsas de 750 gramos los cuales serán un precio de introducción para el primer año de operaciones del proyecto, se ha considerado que posteriormente este precio tendrá un incremento de 5% en el año dos y cuatro de las operaciones del proyecto.

Tabla 7.16

Ingresos por ventas anuales

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Unidades de sacos de 50 kg	66.330,00	68.291,00	70.253,00	72.214,00	74.176,00
Valor de venta (S/.)	135,00	135,00	141,70	141,70	148,70
Ingreso por ventas de sacos de 50 kg anuales	8.954.550,00	9.219.285,00	9.954.850,10	10.232.723,80	11.029.971,20
Unidades de bolsas de 750 gramos	1.473.997,00	1.517.587,00	1.561.176,00	1.604.765,00	1.648.355,00
Valor de venta (S/.)	2,30	2,30	2,40	2,40	2,50
Ingreso por ventas de bolsas de 750 gramos	3.390.193,10	3.490.450,10	3.746.822,40	3.851.436,00	4.120.887,50
Ingresos totales por ventas anuales (S/.)	12.344.743,10	12.709.735,1	13.701.672,50	14.084.159,80	15.150.858,70

Elaboración propia

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

El presupuesto operativo de costos está compuesto por los materiales directos, mano de obra directa, costo indirecto de fabricación, y así obtener el costo de producción el cual considerando el inventario inicial y final se obtiene el costo de ventas por año durante la vida útil del proyecto.

Tabla 7.17

Presupuesto de costo de ventas anuales

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Materiales directos (S/.)	9.953.445,79	6.151.106,66	6.149.235,29	6.320.784,01	6.492.332,73
Mano de obra directa (S/.)	209.528,07	220.004,48	231.004,70	242.554,93	254.682,68
Costo indirecto de fabricación (S/.)	700.037,87	701.834,81	703.631,76	705.428,70	707.225,65
Costo de producción o costo de productos manufacturados (S/.)	10.863.011,73	7.072.945,95	7.083.871,75	7.268.767,64	7.454.241,05
Costo de producción de sacos de 50 kg (S/.)	8.147.258,79	5.304.709,46	5.312.903,81	5.451.575,73	5.590.680,79
Sacos de 50 kg producidas por año (unidades)	71.046,67	73.147,68	75.248,69	77.349,70	79.450,70
Costo de venta unitario (S./saco)	114,67	72,52	70,60	70,48	70,37
Inventario inicial (S/.)	-	540.920,75	694.239,14	1.028.638,46	1.388.730,05
Inventario final (S/.)	540.920,75	694.239,14	1.028.638,46	1.388.730,05	1.757.688,83
Costo de venta anual de sacos de 50 Kg (S/.)	7.606.338,05	5.151.391,07	4.978.504,49	5.091.484,14	5.221.722,02
Costo de producción de bolsas de 750 gramos (S/.)	2.715.752,9	1.768.236,5	1.770.967,9	1.817.191,9	1.863.560,3
Bolsas de 750 gramos producidos por año (unidades)	1.578.814,97	1.625.504,03	1.672.193,09	1.718.882,15	1.765.571,21
Costo de venta unitario (S./bolsa)	1,72	1,09	1,06	1,06	1,06
Inventario inicial (S/.)	-	180.299,65	231.414,86	342.875,72	462.911,43
Inventario final (S/.)	180.299,65	231.414,86	342.875,72	462.911,43	585.892,17
Costo de venta anual de bolsas de 750 gramos (S/.)	2.535.453,28	1.717.121,28	1.659.507,08	1.697.156,21	1.740.579,52
Costo de venta total anual (S/.)	10.141.791,33	6.868.512,34	6.638.011,57	6.788.640,35	6.962.301,53

Elaboración propia

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

A continuación, se muestran los gastos administrativos y gastos por ventas para el proyecto.

a) Presupuesto de gastos administrativos

Tabla 7.18

Presupuesto de gastos administrativos anuales en soles

Gastos administrativos	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Sueldos administrativos	255.164,92	255.164,92	255.164,92	255.164,92	255.164,92
Servicios de terceros	26.149,68	26.149,68	26.149,68	26.149,68	26.149,68
Total gastos administrativos (S/.)	281.314,60	281.314,60	281.314,60	281.314,60	281.314,60

Elaboración propia

Tabla 7.19

Presupuesto de sueldos administrativos anuales

Puesto	n	Remuneración básica	Horas extras (32,5 h/mes)	RBC	Vacaciones	Gratificación Julio	Bonificación extraordinaria	Gratificación Diciembre	Bonificación extraordinaria	CTS Mayo	CTS Noviembre	ESSALUD (9%)	Senati (0,75%)	Costo Anual
Gerente general	1	7.000		7.000	7.000	7.000	630	7.000	630	4.083	4.083	7.560	630	122.617
Secretaria	1	1.000		1.000	1.000	1.000	90	1.000	90	583	583	1.080	90	17.517
Jefe de contabilidad y finanzas	1	4.000		4.000	4.000	4.000	360	4.000	360	2.333	2.333	4.320	360	70.067
Administrador técnico (Lima)	1	1.400	237,0	1.637	1.637	1.637	147	1.637	147	955	955	1.768	147	28.674
Personal de limpieza	1	930		930	930	930	84	930	84	543	543	1.004	84	16.291
Gasto anual en sueldos administrativos (S/.)														255.164,92

Elaboración propia



Tabla 7.20

Presupuesto de servicios de terceros anuales para la zona administrativa

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Requerimiento de energía eléctrica de zona administrativa e iluminación (Kwh)	32.572,80	32.572,80	32.572,80	32.572,80	32.572,80
Valor de consumo de energía eléctrica (S/.)	6.354,95	6.354,95	6.354,95	6.354,95	6.354,95
Requerimiento de agua para limpieza de zonas administrativas (litros)	78.000,00	78.000,00	78.000,00	78.000,00	78.000,00
Valor de consumo de agua para limpieza (S/.)	377,37	377,37	377,37	377,37	377,37
Requerimiento de agua para el personal de las zonas administrativas (litros)	124.800,00	124.800,00	124.800,00	124.800,00	124.800,00
Valor de consumo de agua para personal (S/.)	603,79	603,79	603,79	603,79	603,79
Asesoría contable (S/.)	7.118,64	7.118,64	7.118,64	7.118,64	7.118,64
Servicio de plan dúo internet y teléfono (S/.)	1.525,42	1.525,42	1.525,42	1.525,42	1.525,42
Seguridad de las zonas administrativas (S/.)	10.169,49	10.169,49	10.169,49	10.169,49	10.169,49
Total de servicios de terceros anuales de zonas administrativas	26.149,68	26.149,68	26.149,68	26.149,68	26.149,68

Elaboración propia



b) Depreciación no fabril

Está compuesto por los equipos de oficina empleado por los trabajadores administrativos. Se tomó en cuenta las tasas de depreciación del 10% anual. Además, se consideró que el valor de mercado al último año de vida útil del proyecto será de un 50% del valor residual.

Tabla 7.21

Depreciación no fabril en soles por año

Equipos de oficina	Importe (S/.)	Depreciación	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Valor residual	Valor de mercado
Computadoras	21.681	10%	2.168,14	2.168,14	2.168,14	2.168,14	2.168,14	10.840,68	5.420,34
Escritorio (gerencia)	636	10%	63,56	63,56	63,56	63,56	63,56	317,80	158,90
Escritorio (mandos altos)	2.754	10%	275,42	275,42	275,42	275,42	275,42	1.377,12	688,56
Escritorio (mandos medios)	2.331	10%	233,05	233,05	233,05	233,05	233,05	1.165,25	582,63
Escritorio (básicos)	890	10%	88,98	88,98	88,98	88,98	88,98	444,92	222,46
Impresora modelo E-402 Epson	1.477	10%	147,71	147,71	147,71	147,71	147,71	738,56	369,28
Silla de oficina	1.439	10%	143,92	143,92	143,92	143,92	143,92	719,62	359,81
Silla de recepción	406	10%	40,63	40,63	40,63	40,63	40,63	203,14	101,57
Sillas de comedor	371	10%	37,12	37,12	37,12	37,12	37,12	185,59	92,80
Mesa de comedor	267	10%	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65	133,26	66,63
Fluorescentes LED para oficinas	2.278	10%	227,80	227,80	227,80	227,80	227,80	1.138,98	569,49
Camilla	585	10%	58,47	58,47	58,47	58,47	58,47	292,37	146,19
Inodoros	580	10%	57,97	57,97	57,97	57,97	57,97	289,83	144,92
Lavabos	203	10%	20,27	20,27	20,27	20,27	20,27	101,36	50,68
Ducha eléctrica	203	10%	20,31	20,31	20,31	20,31	20,31	101,53	50,76
Total de depreciación no fabril anual			3.610	3.610	3.610	3.610	3.610	18.050	9.025

Elaboración propia

c) Presupuesto de gasto de ventas

Está compuesto por los gastos originados por el sueldo del personal, las campañas de publicidad y el gasto de servicios de transporte del producto terminado. Con respecto al gasto de publicidad se estimó que para aumentar los ingresos por ventas, se gastará un 50% más anualmente.

Tabla 7.22

Presupuesto de gasto de ventas anuales en soles

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Sueldo de personal de venta	218.257,67	218.257,67	218.257,67	218.257,67	218.257,67
Publicidad	120.000,00	180.000,00	270.000,00	405.000,00	607.500,00
Gasto de servicio transporte de productos terminado	575.071,80	592.077,94	609.084,09	626.090,24	643.096,39
Total gasto de venta anual (S/.)	913.329,46	990.335,61	1.097.341,76	1.249.347,91	1.468.854,06

Elaboración propia

En la siguiente tabla, se muestra el gasto total en sueldo del área de ventas el cual incluye un promedio de 15 sueldos (gratificaciones y CTS), Essalud y Senati.

Tabla 7.23

Presupuesto de sueldos de personal de venta

Puesto	Jefe de marketing y ventas	Vendedor
Cantidad	1	3
Remuneración básica	4.000	1.200
Horas extras (32,5 h/mes)		1.620
Remuneración computable	4.000	2.820
Vacaciones	4.000	2.820
Gratificación Julio	4.000	2.820
Bonificación extraordinaria	360	254
Gratificación Diciembre	4.000	2.820
Bonificación extraordinaria	360	254
CTS Mayo	2.333	1.645
CTS Noviembre	2.333	1.645
ESSALUD (9%)	4.320	3.046
Senati (0,75%)	360	254
Costo Anual	70.067	148.191
Total gasto anual de sueldos de personal de venta		218.257,67

Elaboración propia

Tabla 7.24

Presupuesto de gasto en publicidad anual en soles

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Folletos publicitarios	55.000,00	82.500,00	123.750,00	185.625,00	278.437,50
Publicidad redes sociales	45.000,00	67.500,00	101.250,00	151.875,00	227.812,50
Auspicio a influenciadores	12.000,00	18.000,00	27.000,00	40.500,00	60.750,00
Otros	8.000,00	12.000,00	18.000,00	27.000,00	40.500,00
Total gastos en publicidad	120.000,00	180.000,00	270.000,00	405.000,00	607.500,00

Elaboración propia

Tabla 7.25

Presupuesto de servicio de transporte de productos terminados anuales en soles

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Transporte de productos terminado	520.479	535.871	551.263	566.654	582.046
Estibada de producto terminado	54.592	56.207	57.821	59.436	61.050
Total gasto de servicio de transporte	575.072	592.078	609.084	626.090	643.096

Elaboración propia

Con respecto a los gastos de servicio de transporte, se consideró un valor del servicio de transporte de 150 soles por tonelada y el servicio de estiba y desestiba de 400 soles por cada 30 toneladas de peso transportado (estas tarifas no incluyen IGV).

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicios de Deuda

La estructura de capital del proyecto estará compuesta de un 40% financiado y un 60% de capital propio.

Tabla 7.26

Estructura de financiamiento

Descripción	S/.	Porcentaje
Financiamiento	4.915.979,41	40%
Capital propio	7.373.969,12	60%
Total	12.289.948,53	100%

Elaboración propia

La tasa de interés promedio que cobran las instituciones financieras según la Superintendencia de Bancos, Seguros y AFP (SBS) es de 15%. Se ha considerado que el financiamiento tendrá un período de gracia parcial con cuotas crecientes durante los 6 años. El primer año se considerará pre operativo, es decir, antes de la puesta en marcha

del proyecto, el cual será utilizado para adquirir las máquinas, activos intangibles y la construcción de la nave industrial.

Tabla 7.27

Cronograma de pagos gracia parcial-cuotas crecientes

Año	Deuda	Amortización	Interés	Cuota
2017	4.915.979	-	737.397	737.397
2018	4.915.979	327.732	737.397	1.065.129
2019	4.588.247	655.464	688.237	1.343.701
2020	3.932.784	983.196	589.918	1.573.113
2021	2.949.588	1.310.928	442.438	1.753.366
2022	1.638.660	1.638.660	245.799	1.884.459

Elaboración propia

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

La siguiente tabla muestra el estado de resultado durante la vida útil del proyecto. Nótese que se ha considerado un impuesto a la renta de 29,5%; una reserva legal de 10% de la utilidad neta el cual puede ser como máximo acumulado del 20% del capital social; y los dividendos de 10% de la utilidad después de la reserva legal.

Tabla 7.28

Estado de resultado anual en soles

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Ingresos por ventas	12.344.743,1	12.709.735,1	13.701.672,5	14.084.159,8	15.150.858,7
(-) Costo de venta	10.141.791,3	6.868.512,3	6.638.011,6	6.788.640,3	6.962.301,5
(=) Utilidad bruta	2.202.951,8	5.841.222,8	7.063.660,9	7.295.519,5	8.188.557,2
(-) Gastos administrativos	281.314,6	281.314,6	281.314,6	281.314,6	281.314,6
(-) Gastos de venta	913.329,5	990.335,6	1.097.341,8	1.249.347,9	1.468.854,1
(-) Depreciación no fabril	3.610,0	3.610,0	3.610,0	3.610,0	3.610,0
(-) Amortización de activos intangibles	8.121,1	8.121,1	8.121,1	8.121,1	8.121,1
(-) Amortización de intereses preoperativos	147.479,38	147.479,38	147.479,38	147.479,38	147.479,38
(=) Utilidad de operación	849.097,20	4.410.362,03	5.525.794,06	5.605.646,43	6.279.178,00
(-) Gastos financieros	737.396,91	688.237,12	589.917,53	442.438,15	245.798,97
(+) Valor de mercado de activos fijos					764.022,94
(-) Valor en libros de activos fijos					1.236.283,87
(=) Utilidad antes de participaciones e impuestos	111.700,29	3.722.124,91	4.935.876,53	5.163.208,28	5.561.118,09
(-) Participación de los trabajadores	8.936,02	297.769,99	394.870,12	413.056,66	444.889,45
(=) Utilidad antes de impuestos	102.764,26	3.424.354,92	4.541.006,41	4.750.151,62	5.116.228,64
(-) Impuesto a la renta	30.315,46	1.010.184,70	1.339.596,89	1.401.294,73	1.509.287,45
(=) Utilidad neta	72.448,81	2.414.170,22	3.201.409,52	3.348.856,89	3.606.941,19
(-) Reserva legal	7.244,88	241.417,02	320.140,95	334.885,69	360.694,12
(=) Utilidad disponible para accionistas	65.203,93	2.172.753,20	2.881.268,57	3.013.971,20	3.246.247,07
(-) Dividendos	6.520,39	217.275,32	288.126,86	301.397,12	324.624,71
(=) Utilidad después de dividendos	58.683,53	1.955.477,88	2.593.141,71	2.712.574,08	2.921.622,37

Elaboración propia

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

En la siguiente tabla se muestra el cálculo del IGV que se obtiene como crédito fiscal durante la vida útil del proyecto. Nótese que no se obtiene IGV por los ingresos por ventas debido a que la comercialización del arroz se encuentra exonerado del IGV.

Tabla 7.29

Presupuesto de impuesto general a las ventas (IGV) por año

Descripción	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
IGV recibido por ingresos por ventas	-	-	-	-	-	-
Inversión						
IGV por infraestructura	(51.864,41)					
IGV pagado por maquinarias, mobiliarios y otros equipos	(281.173,53)					
IGV pagado por licencia y apertura de empresa	(732,92)					
IGV pagado por costos para ejecución del proyecto	(6.576,10)					
Operación						
IGV pagado por consumo de herramientas para producción		(1.337,49)	(1.337,49)	(1.337,49)	(1.337,49)	(1.337,49)
IGV pagado por servicios de terceros fabriles		(35.534,46)	(35.857,91)	(36.181,36)	(36.504,81)	(36.828,26)
IGV pagado por servicios no fabriles		(4.706,94)	(4.706,94)	(4.706,94)	(4.706,94)	(4.706,94)
IGV pagado por publicidad		(21.600,00)	(32.400,00)	(48.600,00)	(72.900,00)	(109.350,00)
IGV pagado por servicio de transporte		(103.512,92)	(106.574,03)	(109.635,14)	(112.696,24)	(115.757,35)
IGV recibido - IGV pagado		(166.691,82)	(180.876,37)	(200.460,93)	(228.145,49)	(267.980,04)
Crédito fiscal	(340.346,95)					
Crédito fiscal acumulado		(507.038,77)	(687.915,14)	(888.376,07)	(1.116.521,56)	(1.384.501,61)

Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra el estado de situación financiera por año en soles durante la vida útil del proyecto.

Tabla 7.30

Estado de situación financiera por año en soles

Descripción	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Activo corriente						
Efectivo y equivalente de efectivo	9.029.626	208.211	2.922.582	6.141.368	9.364.617	18.565.777
Cuentas por cobrar		3.366.748	3.177.434	3.425.418	3.521.040	3.787.715
Crédito fiscal	340.347	507.039	687.915	888.376	1.116.522	1.384.502
Inventario de producto terminado		721.220	925.654	1.371.514	1.851.641	2.343.581
Inventario de Arroz Cáscara		5.498.682	5.656.620	5.814.558	5.972.495	-
Total Activo Corriente	9.369.973	10.301.900	13.370.205	17.641.234	21.826.315	26.081.574
Activo no corriente						
Maquinarias, mobiliarios y otros equipos	2.141.973	2.141.973	2.141.973	2.141.973	2.141.973	2.141.973
Depreciación acumulada de activos tangibles		(162.904)	(325.809)	(488.713)	(651.617)	(814.522)
Activos intangibles	40.606	40.606	40.606	40.606	40.606	40.606
(-) Amortización acumulada de activos intangibles		(8.121)	(16.242)	(24.363)	(32.485)	(40.606)
Intereses preoperativos	737.397	737.397	737.397	737.397	737.397	737.397
(-) Amortización acumulada de intereses preoperativos		(147.479)	(294.959)	(442.438)	(589.918)	(737.397)
Total Activo No Corriente	2.919.975,31	2.601.470,42	2.282.965,53	1.964.460,64	1.645.955,76	1.327.450,87
Total Activos	12.289.948,53	12.903.370,67	15.653.170,07	19.605.694,77	23.472.270,94	27.409.024,95
Pasivo corriente						
Proveedores por pagar		829.453,82	512.592,22	512.436,27	526.732,00	541.027,73
Impuesto a la renta por pagar		30.315,46	1.040.500,16	2.380.097,05	3.781.391,78	5.290.679,23
Participación de los trabajadores por pagar		8.936,02	306.706,02	701.576,14	1.114.632,80	1.559.522,25
Pasivo no corriente						
Préstamo a largo plazo	4.915.979,41	4.588.247,45	3.932.783,53	2.949.587,65	1.638.659,80	-
Total Pasivos	4.915.979,41	5.456.952,75	5.792.581,93	6.543.697,11	7.061.416,39	7.391.229,20
Patrimonio						
Capital social	7.373.969,12	7.373.969,12	7.373.969,12	7.373.969,12	7.373.969,12	7.373.969,12
Reserva legal		7.244,88	248.661,90	568.802,85	903.688,54	1.264.382,66
Dividendos		6.520,39	223.795,71	511.922,57	813.319,69	1.137.944,40
Resultados acumulados		58.683,53	2.014.161,41	4.607.303,12	7.319.877,20	10.241.499,57
Total Patrimonio	7.373.969,12	7.446.417,92	9.860.588,14	13.061.997,66	16.410.854,56	20.017.795,75
Total Pasivo y Patrimonio	12.289.948,53	12.903.370,67	15.653.170,07	19.605.694,77	23.472.270,94	27.409.024,95

Elaboración propia

7.5 Flujo de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

En la siguiente tabla, se ha considerado que el proyecto será financiado totalmente con capital propio el cual es de S/. 11.552.552

Tabla 7.31

Flujo de fondos económicos en soles

Descripción	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Utilidad neta		72.449	2.414.170	3.201.410	3.348.857	3.606.941
(-) Inversión total	(12.289.949)					
(+) Depreciación de activos tangibles fabriles		159.294,37	159.294,37	159.294,37	159.294,37	159.294,37
(+) Depreciación de activos tangibles no fabriles		3.610,00	3.610,00	3.610,00	3.610,00	3.610,00
(+) Amortización de activos intangibles		8.121,13	8.121,13	8.121,13	8.121,13	8.121,13
(+) Amortización de intereses preoperativos*(1-taxes)	737.396,91	103.972,96	103.972,96	103.972,96	103.972,96	103.972,96
(+) Valor en libros de activos tangibles						1.236.284
(+) Intereses*(1-taxes)		519.864,8	485.207,2	415.891,9	311.918,9	173.288,3
(+) Capital de W						9.029.626,3
Flujo de caja económico (S/.)	(11.552.552)	867.312	3.174.376	3.892.300	3.935.774	14.321.138
Flujo de caja descontado	(11.552.552)	728.804	2.241.453	2.309.474	1.962.333	6.000.060
Flujo de caja acumulado	(11.552.552)	(10.823.747)	(8.582.294)	(6.272.820)	(4.310.487)	1.689.573

Elaboración propia

7.5.2 Flujo de fondos financieros

En la siguiente tabla, se ha considerado que el proyecto será financiado por terceros (40% de la estructura de capital) y el resto por capital propio. En este análisis se considera los aportes realizados por los accionistas (capital propio), el cual tiene un importe de S/. 7.373.969

Tabla 7.32

Flujo de fondos financieros en soles

Descripción	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Utilidad neta		72.449	2.414.170	3.201.410	3.348.857	3.606.941
(-) Inversión total	(12.289.949)					
(+) Financiamiento de terceros	4.915.979					
(+) Depreciación de activos tangibles fabriles		159.294	159.294	159.294	159.294	159.294
(+) Depreciación de activos tangibles no fabriles		3.610	3.610	3.610	3.610	3.610
(+) Amortización de activos intangibles		8.121	8.121	8.121	8.121	8.121
(+) Amortización de intereses preoperativos		103.973	103.973	103.973	103.973	103.973
(+) Valor en libros de activos tangibles						1.236.284
(-) Amortización de préstamo		327.732	655.464	983.196	1.310.928	1.638.660
(+) Capital de W						9.029.626
Flujo de caja financiero (S/.)	(7.373.969)	19.715	2.033.705	2.493.212	2.312.928	12.509.190
Flujo de caja descontado	(7.373.969)	16.567	1.436.016	1.479.333	1.153.200	5.240.917
Flujo de caja acumulado	(7.373.969)	(7.357.402)	(5.921.387)	(4.442.053)	(3.288.854)	1.952.063

Elaboración propia



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Para el cálculo del costo del proyecto se utilizó el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) tomando como referencia al mercado americano pues este modelo fue ideado para economías desarrolladas, además de contar con mayor información que el mercado de capitales sudamericano. Para utilizar esta fórmula en los mercados emergentes se ha adicionado una tasa llamada riesgo país.

$$K_e = R_f + B_e * (R_m - R_f) + \text{riesgo país}$$

Donde:

K_e = Costo de oportunidad del accionista.

R_f = Rentabilidad esperada sin riesgo.

B_e = Beta.

$R_m - R_f$ = Prima de riesgo del mercado.

Para la estimación de la tasa libre de riesgo, se ha considerado el rendimiento de los bonos americanos a 5 años.

Tabla 8.1

Estimación de la tasa libre de riesgo

Descripción	Tasa libre de riesgo, USA
Rendimiento bono a 5 años, USA	2,6%

Fuente: Yahoo Finanzas (2018)

Para la estimación del riesgo país, se ha considerado como la diferencia entre el rendimiento del bono a 5 años del Perú y el rendimiento del bono soberano americano a 5 años.

Tabla 8.2

Estimación del riesgo país

Descripción	Rendimiento bono a 5 años, Perú	Rendimiento bono a 5 años, USA	Riesgo país
Riesgo país	4,6%	2,6%	2,1%

Fuente: Yahoo Finanzas (2018)

La beta de la industria de procesamiento de comestibles se obtiene de la base de datos de Damodaran el cual estima un promedio de las 83 principales empresas americanas y obtiene una beta desapalancada (sin financiamiento) de 0,61.

Tabla 8.3

Beta de la industria

Industria	Número de empresas	Beta	Ratio D/E	Beta desapalancada
Procesamiento de comestibles	83	0,81	46,8%	0.61

Fuente: Damodaran (2018)

Para obtener la beta del proyecto se apalancó la beta obtenida por la base de datos de Damodaran mediante la fórmula de Hamada.

$$Beta \text{ Apalancado} = Beta \text{ no apalancado} * (1 + (1 - T) * \left(\frac{D}{E}\right))$$

Donde:

T: Impuesto a la renta (29.5%)

D: Porcentaje de la estructura de capital financiado con deuda (40% para el proyecto)

E: Porcentaje de la estructura de capital financiado con capital propio (60% para el proyecto)

La beta del proyecto resultó ser de 0,9, este indicador muestra que el proyecto tiene un riesgo por debajo del mercado debido a que la industria de procesamiento de comestibles es considerado poco riesgosa.

Finalmente, considerando que el rendimiento de mercado es de 18,6% (obtenido del índice S&P 500) y con los resultados obtenidos anteriormente se reemplaza los componentes del cok en la siguiente ecuación:

$$Ke = 2,6\% + 0,90 * (18,6\% - 2,6\%) + 2,1\% = 19\%$$

Con los datos reemplazados en la fórmula del CAPM, se obtiene un cok de 19%.

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

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos de la evaluación económica. Se concluye que el proyecto es económicamente viable: el VAN es positivo, el TIRE es mayor a la tasa mínima requerida por los accionistas (Cok), se obtiene un beneficio de 1,15 soles por cada sol invertido y un período de recuero de 4 años y 10 meses.

Tabla 8.4

Evaluación económica

COK	19%
TIRE	23,42%
VANE	1.689.573,02
R B/C	1,15
P.R.	4 años y 9 meses

Elaboración propia

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

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos de la evaluación financiero. Se concluye que el proyecto es financieramente viable: el VAN es positivo, el TIRE es mayor a la tasa mínima requerida por los accionistas (Cok), se obtiene un beneficio de 1,26 soles por cada sol invertido y un período de recuero de 4 años y 7 meses.

Tabla 8.5

Evaluación financiera

COK	19%
TIRF	26,11%
VANF	1.952.063,28
R B/C	1,26
P.R.	4 años y 8 meses

Elaboración propia

8.3 Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto

Se realizó un análisis de los indicadores de liquidez, solvencia y rentabilidad para el primer año de operaciones del proyecto; obteniéndose los siguientes indicadores:

Tabla 8.6

Análisis de liquidez

ANÁLISIS DE LIQUIDEZ		
Razón corriente	$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	23,72
Este indicador muestra la cantidad de veces que se puede cubrir las deudas a corto plazo con el activo corriente. Para este estudio, se tiene 23,72 soles disponibles por cada 1 sol de deuda a corto plazo. Este indicador es alto debido a que el primer año de operaciones se tendrá un gran inventario de arroz cáscara para la venta del próximo año.		
Prueba ácida	$\frac{\text{Activo Corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Corriente}}$	4,70
La prueba ácida es más severa que la razón corriente, ya que no considera a los inventarios del arroz cáscara ni el inventario de producto terminado. Para el estudio, se tiene 4,70 soles disponibles por cada 1 sol de deuda a corto plazo.		

Elaboración propia

Tabla 8.7

Análisis de Solvencia

ANÁLISIS DE SOLVENCIA		
Estructura de Capital	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio}}$	0,73
Este indicador muestra el grado de endeudamiento con terceros que tiene el proyecto. Para este estudio, se tiene que, por cada 1 sol aportado por los accionistas, los acreedores aportaron 0,73 soles.		
Razón de cobertura de intereses	$\frac{\text{Utilidad operativa}}{\text{Gastos Financieros}}$	1,15
Este indicador representa la capacidad que tiene la empresa para afrontar sus obligaciones anuales de pago de intereses. Para este estudio, se tiene que puede afrontar 1,15 veces sus gastos financieros.		
Razón de endeudamiento	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$	42,3%
Este indicador muestra el porcentaje de participación que tienen los acreedores de los activos totales. En este estudio, se tiene que el 42,3% de los activos son financiados por los acreedores.		

Elaboración propia

Tabla 8.8

Análisis de Rentabilidad

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD		
Margen Bruto	$\frac{\textit{Utilidad Bruta}}{\textit{Ingreso por Ventas}}$	17,8%
Este indicador mide la utilidad obtenida por la empresa luego de descontar el costo de ventas. En este estudio, se tiene que, por cada sol vendido, se obtiene un rendimiento de 17,8%. Este margen es bajo el primer año de operaciones debido a que se compra el arroz añejado, en los años posteriores este margen se incrementará a 54%.		
Margen Neto	$\frac{\textit{Utilidad Neta}}{\textit{Ingreso por Ventas}}$	0,6%
Mide la utilidad obtenida por la empresa luego de descontar todos los costos y gastos requeridos de la empresa. En el estudio, se tiene que, por cada sol vendido, se obtiene un rendimiento de 0,6%. No obstante, en el último año de vida útil del proyecto se incrementará este margen a 24%.		
Rendimiento del Patrimonio	$\frac{\textit{Utilidad Neta}}{\textit{Patrimonio}}$	1,0%
Mide la capacidad para generar utilidades a favor de los accionistas de la empresa. Para el estudio en el primer año de operaciones, por cada 1 sol invertido, se obtiene un rendimiento de 1,0%. En el año cinco, esta tasa se incrementará a 18%.		
Rendimiento del Activo Total	$\frac{\textit{Utilidad Neta}}{\textit{Activo Total}}$	0,6%
Mide la capacidad y eficiencia para generar utilidades con el uso de los activos de la empresa. En este estudio, se obtiene que, por cada 1 sol invertido en activos, se genera un rendimiento de 0,6%. En el año cinco, esta tasa se incrementará a 13%.		

Elaboración propia

8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad nos permite simular diferentes escenarios ante cambios de los factores como: valor de venta del producto terminado, valor de compra de la materia prima o insumos, entre otros factores; y poder observar los efectos en el VAN y TIR del proyecto.

En la siguiente tabla, se sensibilizará el valor de venta de los sacos de 50 kilogramos de producto terminado.

Tabla 8.9

Análisis de sensibilidad - Valor de venta de sacos de 50 kilogramos

Escenario	Valor de venta (S./saco)	Económico		Financiero	
		1.689.573,0	23,4%	1.952.063,28	26,1%
75%	101,25	(4.045.945,02)	9,5%	(3.746.462,03)	7,0%
80%	108,00	(2.898.236,76)	12,1%	(2.606.152,31)	10,4%
85%	114,75	(1.755.567,42)	14,7%	(1.470.881,52)	14,1%
90%	121,50	(607.859,16)	17,5%	(30.571,81)	17,9%
95%	128,25	541.864,76	20,4%	811.753,57	21,9%
100%	135,00	1.689.573,02	23,4%	1.952.063,28	26,1%
105%	141,75	2.839.296,95	26,6%	3.094.388,66	30,6%
110%	148,50	3.987.005,21	30,0%	4.234.698,38	35,3%
115%	155,25	5.136.729,13	33,5%	5.377.023,76	40,3%
120%	162,00	6.286.453,06	37,2%	6.519.349,14	45,6%
125%	168,75	7.427.106,72	41,2%	7.652.604,26	51,2%

Elaboración propia

Tabla 8.10

Análisis de sensibilidad - Valor de venta de bolsas de 750 gramos

Escenario	Valor de venta (S./bolsa)	Económico		Financiero	
		1.689.573,0	23,4%	1.952.063,3	26,1%
75%	1,73	(508.842,98)	17,7%	(232.347,27)	18,2%
80%	1,84	(109.472,08)	18,7%	164.222,54	19,6%
85%	1,96	334.691,36	19,9%	605.584,89	21,1%
90%	2,07	734.062,25	20,9%	1.002.154,70	22,6%
95%	2,19	1.133.433,15	22,0%	1.398.724,50	24,1%
100%	2,30	1.689.573,02	23,4%	1.952.063,28	26,1%
105%	2,42	2.088.943,92	24,5%	2.348.633,09	27,7%
110%	2,53	2.488.314,81	25,6%	2.745.202,89	29,2%
115%	2,65	2.887.685,70	26,8%	3.141.772,70	30,8%
120%	2,76	3.287.056,60	28,0%	3.538.342,50	32,5%
125%	2,88	3.843.196,47	29,6%	4.091.681,29	34,7%

Elaboración propia

De las tablas mostradas anteriormente se puede observar que el proyecto es muy sensible al valor de venta de los sacos y bolsas debido a que una caída alrededor del 5% genera un VAN negativo y un TIR menor al cok considerado.

Con respecto al valor de compra del arroz cáscara, se puede observar que el proyecto es también muy sensible al valor de compra del arroz cáscara, pues si se incrementa en un 5% el precio de este, el VAN sería negativo y el TIR sería menor a la tasa mínima requerida por los accionistas.

Tabla 8.11

Análisis de sensibilidad - Valor de compra del arroz cáscara

Escenario	Valor de compra (S./kg)	Económico		Financiero	
		1.689.573,0	23,4%	1.952.063,28	26,1%
75%	0,548	4.346.294,59	31,4%	4.577.550,40	37,1%
80%	0,584	3.814.950,27	29,7%	4.052.452,97	34,7%
85%	0,621	3.283.605,96	28,0%	3.527.355,55	32,5%
90%	0,657	2.752.261,65	26,5%	3.002.258,13	30,3%
95%	0,694	2.220.917,33	24,9%	2.477.160,71	28,2%
100%	0,730	1.689.573,02	23,4%	1.952.063,28	26,1%
105%	0,767	1.158.228,71	22,0%	1.426.965,86	24,1%
110%	0,803	626.884,40	20,6%	901.868,44	22,2%
115%	0,840	95.540,08	19,2%	376.771,02	20,3%
120%	0,876	(435.804,23)	17,9%	(148.326,40)	18,5%
125%	0,913	(967.148,54)	16,7%	(673.423,83)	16,7%

Elaboración propia



CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Las zonas de influencia donde se ubicará la planta es el departamento de San Martín – Rioja, por otro lado, las zonas de siembra y cosecha de la materia prima “arroz” se encuentra en el valle del Alto Mayo provincias que comprenden Rioja y Moyobamba, se encuentran distanciadas en promedio 20 minutos uno del otro. Por último, Lima Metropolitana, ya que será lugar de comercialización del producto.

Cabe resaltar que dicha planta se encontrará en una zona industrial en el distrito de Nueva Cajamarca - Rioja, asimismo el almacén de distribución de Lima se encontrará en la zona industrial de Santa Anita.

Con respecto al ingreso de los representantes de la empresa para la compra de arroz, no hay obstáculos por parte de las comunidades, cooperativas y/o campesinos, ya que ellos están dispuestos a vender y mostrar su materia prima; por ello, el vínculo con las molinerías es muy cercana.

9.2 Impacto en la zona de influencia del proyecto

El impacto en la zona de influencia directa que viene hacer la instalación de la planta en la provincia de Rioja – San Martín, tiene un efecto más positivo que negativo, ya que, por estar en una zona industrial fuera de la ciudad del distrito de Nueva Cajamarca, las comunidades cercanas no se verán afectadas con los siguientes impactos:

- La contaminación sonora.
- Levantamiento de tierra.
- Movilización de maquinaria para trabajos.
- Mantenimientos y limpieza de equipos.

Por otro lado, se generarán puestos de trabajo de manera directa e indirecta, generando contratación de personal para la operatividad del molino, además de la compra de insumos y otra mercadería e influyendo en el comercio del distrito. Lo mismo ocurrirá en el almacén de Lima, ya que está ubicada en una zona industrial de Santa Anita.

9.3 Impacto social del proyecto

La relación del molino con el agricultor y cooperativas es muy cercana, ya que en algunos casos necesitan el factor económico para poder dar mantenimiento a sus tierras y por consecuencia sembrar, al finalizar la cosecha se compra dicho producto y se suelen aplicar descuentos, por lo que ambos se benefician, así mismo en el caso de los agricultores, que desean procesar su producto, las molineras dan el servicio de pilado para que las comunidades puedan vender arroz como producto terminado, generando desarrollo económico en la comunidad.

El molino al tener liquidez da el soporte de nivelación de entradas a sus chacras para que el tránsito de unidades sea más dinámico para el recojo de mercadería (cáscara de arroz y otros) al igual que la iluminación en zonas estratégicas de la chacra.

Por otro lado, la molestia de la población, respecto al riesgo de accidentes y congestión vehicular, se tomará acciones de precaución como la señalización de mayor riesgo al igual que la comunicación con la comunidad afectada.

Al instalar la planta, se generarán mayores oportunidades de trabajo y oportunidades de negocio como la compra y venta del producto procesado para las personas del distrito, la generación del comercio con el producto terminado y subproductos en el distrito, provincias de San Martín y otros generando el desarrollo y crecimiento económico del distrito.

A continuación, se estima el valor agregado actual del proyecto el cual fue hallado usando una tasa de descuento social del 11% según el informe del Ministerio de Economía y Finanzas. Este valor agregado acumulado al final de la vida útil del proyecto es de S/. 23.252.119.

Tabla 9.1

Cálculo del Valor Agregado Acumulado

Descripción	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
(+) Ingresos por ventas	12.344.743	12.709.735	13.701.673	14.084.160	15.150.859
(-) Materiales directos	9.953.446	6.151.107	6.149.235	6.320.784	6.492.333
(=) Valor Agregado	2.391.297	6.558.628	7.552.437	7.763.376	8.658.526
Valor agregado actual	2.154.322	5.323.130	5.522.277	5.113.976	5.138.414
Valor agregado actual acumulado	2.154.322	7.477.452	12.999.729	18.113.705	23.252.119

Elaboración propia

Además, se estimó los indicadores sociales como: producto-capital; densidad de capital e intensidad de capital. La siguiente tabla muestra el indicador producto-capital y

se concluye que el proyecto es viable socialmente pues este indicador es mayor a uno. En otras palabras, por cada sol invertido se genera 1,9 soles de valor agregado.

Tabla 9.2

Indicador producto-capital

Relación producto-capital	
Valor agregado	23.252.119
Inversión total	12.289.949
P/C	1,9

Elaboración propia

La siguiente tabla muestra el indicador densidad de capital. Este indicador muestra que para generar un puesto de trabajo se debe invertir S/. 438.927

Tabla 9.3

Indicador densidad de capital

Densidad de Capital	
Inversión Total	12.289.949
Número de trabajadores	28
Inversión/Trabajadores	438.927

Elaboración propia

La siguiente tabla muestra la intensidad de capital. Esta muestra que para generar 1 sol de valor agregado se debe invertir 0,5 soles.

Tabla 9.4

Indicador Intensidad de Capital

Intensidad de Capital	
Inversión Total	12.289.949
Valor agregado	23.252.119
Inversión/Valor agregado	0,5

Elaboración propia

CONCLUSIONES

- El estudio demostró la viabilidad de la comercialización de arroz añejo en los sectores socioeconómicos A, B y C de Lima. Para el primer año, se estimó una demanda del producto de 4.094.437 kg equivalente a 61.417 sacos de 50 kg y 1.364.812 bolsas de 750 g.
- Se determinó, por medio del método ranking de factores, que la ubicación idónea para la instalación de la planta será en el departamento de San Martín, debido a que existe la mayor disponibilidad de materia prima en el Perú (822.885 t) y el precio (S/ 0,99/kg) es más bajo que el promedio (S/ 1,13/kg).
- Se demostró la viabilidad tecnológica del proyecto, considerando la adquisición de maquinarias dentro del país como la importación. Además, se determinó una capacidad instalada de 5.973.806,1 kg de arroz, logrando un porcentaje de utilización en el último año de 88,7%.
- La inversión estimada para la implementación del proyecto es de 12.289.948,53 soles, del cual 60% es aporte propio y el 40% es financiado por los bancos con un periodo de gracia parcial de un año. Asimismo, se calculó un TIR financiero de 26,11 % y un VAN financiero de 1.952.063,28 soles, concluyéndose así que el proyecto es económicamente viable.
- Con respecto a la evaluación social del proyecto, se obtuvo que por cada puesto de trabajo se está invirtiendo 438.927 soles. La planta será ubicada en una zona industrial por lo que el impacto en las comunidades cercanas será mínimo y se promoverá el desarrollo económico debido al negocio que se realizará con los agricultores y proveedores de la zona.
- Finalmente se concluye que la instalación de una planta productora de arroz añejo es técnica, social y económicamente viable ya que se cuenta con la tecnología necesaria y con el mercado de Lima en amplio desarrollo.

RECOMENDACIONES

- Registrar la marca del producto en Indecopi, para evitar el plagio de la misma.
- Se recomienda brindar el servicio de pilado a los agricultores para generar un mayor valor agregado para el mercado, y así aprovechar la capacidad máxima de la planta.
- Crear una comunicación cercana y constante con los proveedores de arroz e insumos para obtener los materiales a tiempo, sin retrasos y de buena calidad.
- Aplicar la metodología “KAIZEN” en la cultura de la empresa para poder mejorar la eficiencia a través de la reducción de desperdicios en la organización.
- Certificar el producto por las empresas de calidad para darle una mayor confianza y seguridad a consumidores y proveedores.
- Identificar las oportunidades de mercados que se pueden abrir para subproductos del arroz.
- Realizar estudios de mercado para evaluar la viabilidad de ampliar el público objetivo y determinar si es factible la exportación del producto arroz añejo.
- Generar el servicio de pilado, además de la venta del arroz, para maximizar el margen de ganancia.

REFERENCIAS

- Agencia agraria de noticias (2016). Proyecto brasileño de exportación de arroz industrializado participará por tercer año consecutivo en Expoalimentaria. Recuperado de <http://agraria.pe/noticias/proyecto-brasileno-de-exportacion-de-arroz-12054>
- Alfaro, D., y Rondón, A. (2015). *Mejora en el sistema de almacenamiento y despacho de arroz de la empresa Costeño Alimentos S.A.C.* (tesis para optar por el título profesional de ingeniero industrial). Universidad de Lima.
- Alibaba (2017). Mesa paddy separador. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Hot-Sale-Sudan-Sesame-Peanut-Mung-60817319085.html?spm=a2700.7724838.2017115.266.7e76198drRU4xG>
- Alibaba (2017). Clasificador. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-quality-and-high-efficiency-rice-color-sorter-white-rice-grader-rice-classifying-screen-60289296653.html?spm=a2700.8698675.29.87.1bd932fa1KjEF7&fbclid=IwAR1Y70ubcpijdR0yjpNZ8C65FpGwZhS4L93mMCQJbOjSAOrF09i4L6p0Y-k>
- Alibaba (2017). Descascaradora. Recuperado de https://spanish.alibaba.com/product-detail/paddy-huller-rice-husker-parboiled-rice-sheller-with-double-speed-automatic-rubber-roller-60762129716.html?spm=a2700.8698675.29.254.55414639PYegtx&s=p&fbclid=IwAR1X0yS3m3XmxHra9htHwkOGQOwga1jpZXL07jChkm4H_Tg6T3XytyIMGIQ
- Alibaba (2017). Extractor de polvo industrial. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/The-industrial-dust-extractor-with-normal-60451150533.html?spm=a2700.7724838.2017115.362.376d694a4lGaHP>
- Alibaba (2017). Silos de enfriamiento. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/short-construction-period-small-grain-silos-farm-silos-for-sale-small-grain-silo-for-sale-1968136595.html?spm=a2700.8698675.29.136.14567b3fqqaRXh&s=p&fbclid=IwAR1RFAALAQRnXVV29c7j8u15UyTd1MQIT2Fla6zGujvEHVuoLNu1qqrQuPI>
- Alibaba (2017). Máquina envasadora de arroz. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/DCS-25-Rice-Packing-Machine-Price-966965387.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.51.3dc98739N6YGQU>
- Alibaba (2017). Máquina envasadora de arroz en bolsas. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/automatic-vffs-bagger-vertical-packing-machine-coffee-grain-rice-peanut-fruit-chips-zh-v520-->

[60502492884.html?spm=a2700.8698675.29.40.246131cdQIExHA&fbclid=IwAR0-Pph9rinFPRk-V_ekmtDOVq_DqBo1BdFnGtu49Ctgy16sSdrl3IKiALo](https://spanish.alibaba.com/product-detail/60502492884.html?spm=a2700.8698675.29.40.246131cdQIExHA&fbclid=IwAR0-Pph9rinFPRk-V_ekmtDOVq_DqBo1BdFnGtu49Ctgy16sSdrl3IKiALo)

Alibaba (2017). Faja transportadora. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/YUPACK-Best-selling-clean-room-conveyor-60537474218.html?spm=a2700.7724838.2017115.1.5a7b298dzjxpYv>

Alibaba (2017). Ascensor vertical para arroz. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-supplier-vertical-rice-mill-bucket-elevator-for-sale-60489878507.html?spm=a2700.8698675.29.10.170a1ec9i0kpLp&s=p&fbclid=IwAR1ytvYRslkRBzy6OGhZ8NvxvZKCDXwDaUWj2cOFlqw5iRckh4nwxhU2l-Y>

Alibaba (2018). Pulidor con agua. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Mini-rice-polishing-machine-small-model-60789909377.html?spm=a2700.7724838.2017115.48.4e042245PqZGoz>

Alibaba (2018). Pulidora de arroz. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/ANON-polishing-machine-for-parboiled-rice-60250968937.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.1.500a2e4c3cA7WI>

Alibaba (2018). Silo de almacenamiento. Recuperado de https://spanish.alibaba.com/product-detail/vertical-plastic-granule-mixer-specification-data-60673953626.html?spm=a2700.md_es_ES.maylikever.8.4dde7f1b10cN6c&fbclid=IwAR1RsEGAgvtv57CLmfQCICSNiJMZmhAmlPIQ7eIAjWljCc7lDnp7vKHsd_Fl

Alibaba (2018). Selectora. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-intelligent-cdd-rice-sorter-rice-sorting-machine-rice-color-sorter-separator-selector-60703356295.html?spm=a2700.8698675.29.17.7ac4543c0eou78&fbclid=IwAR1Y70ubcpjldR0yjpNZ8C65FpGwZhS4L93mMCQJbOjSAOrF09i4L6p0Y-k>

Alibaba (2018). Silos de almacenamiento. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/factory-corrugated-hemmed-hotdip-galvanized-steel-60798530985.html?spm=a2700.7724838.2017115.110.2f8b414fU0Zve8>

Alimentos (s.f.). Información general acerca del arroz. Recuperado de <https://alimentos.org.es/arroz>

Alvarez, J., Najjar, C. (Mayo del 2007). Mejoras en el proceso productivo y modernización mediante sustitución y tecnologías limpias en un molino de arroz. *Diseño y Tecnología*, 22-31. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol10_n1/a05.pdf

- Arroz peruano atraviesa una buena racha en su producción y su precio de chacra (25 de Agosto del 2016). *Gestion*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/arroz-peruano-atraviesa-buena-racha-produccion-precio-chacra-113598>
- Assureira, E. y Assureira, M. (2013). Llama azul: cascarilla de arroz, combustible alternativo en áreas rurales. Recuperado de <http://carbonbiomasa.pucp.edu.pe/articulo/llama-azul-cascarilla-de-arroz-combustible-alterno-en-areas-rurales/>
- Baidal, E. (2009-2010). *Analisis de tiempos improductivos del proceso de pilado de arroz de la piladora Mejia Cocoa con propuesta de planificacion.orgанизacion y control*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil .
- Baidal, J. (2009). *Mejorar el proceso de secado del arroz en la piladora "El Porvenir"* (trabajo de titulación que se presenta como requisito para el título de Ingeniero en Ciencias Empresarial con concentración en Gestión Empresarial). Universidad de Especialidades Espíritu Santo.
- Benites, H. (1983). *Estudio preliminar para la instalación de un molino de arroz* (tesis para optar por el título profesional de ingeniero industrial). Universidad de Lima.
- Cala, R., Ramírez, D., Riera, M. (Octubre del 2007). Secado de arroz en un reactor de lecho fluidizado pulsante. *Energética*, pp. 35-38.
- Cepefodes (2016). *Conoce los tipos de empresas en el Perú y sus características*. Recuperado de <https://cepefodes.org.pe/blog/conoce-los-tipos-de-empresas-en-el-peru-y-sus-caracteristicas/>
- De la Rosa, I. (1985). *Estudo preliminar para la instacion de un Molino de arroz* (tesis para optar por el título profesional de ingeniero industrial). Universidad de Lima.
- Drafpack (2018). Selladora continua vertical para bolsas grandes. Recuperado de <http://www.drafpack.com/product/selladora-continua-vertical-para-bolsas-grandes/>
- En riesgo 84.000 hectáreas de producción de arroz en San Martín por bacteria (2014). *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/riesgo-84-000-hectareas-produccion-arroz-san-martin-bacteria-3692>
- El Perú es uno de los países donde más arroz se consume en América Latina (24 de Setiembre del 2016). *Rpp Noticias*. Recuperado de <https://rpp.pe/gastronomia/mas-comida/el-peru-es-uno-de-los-paises-donde-mas-arroz-se-come-en-america-latina-noticia-997335>
- ¿El Perú se va a quedar sin agua? (2016). *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/peru-quedar-agua-115130>
- Gea group (2017). Máquina llenadora de big bag. Recuperado de <https://www.gea.com/es/products/gea-manual-fibc-fillers.jsp>

- Hyster (2018). Apilador eléctrico. Recuperado de <https://www.hyster.com/emea/es-es/gama-de-productos/visi%C3%B3n-general-de-los-productos/apiladores-de-pal%C3%A9s/apiladores-de-conductor-acomp%C3%B1ante/>
- Hyster (2018). Montacargas de combustión interna. Recuperado de <https://www.hyster.com/latin-america/es-mx/rango-de-productos/montacargas-de-combustion-interna/h40-70ft/>
- Información de los Procesos de producción de arroz añejado. (J. Santiago, comunicación personal, 16 de noviembre, 2017)
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (2014). Arroz elaborado. Requisitos. Lima.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (2014). Norma Técnica Peruana 399.010-1: Señales de seguridad. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). Lima alberga 9 millones 320 mil habitantes al 2018. Recuperado de <https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-n-007-2018-inei-2.pdf>
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (2010). Tecnología en arroz. Recuperado de <http://www.inia.gov.pe/tecnologias/cultivos/132-cat-tecnologias/cultivos/391-tecnologia-en-arroz>
- Instituto Nacional de Innovación (2015). Programas: Arroz. Lima: Inia.
- Ipsos Apoyo (5 de febrero de 2018). Estadística poblacional: el Perú en el 2018. Recuperado de <https://www.ipsos.com/es-pe/estadistica-poblacional-el-peru-en-el-2018>
- Lopez, H., Montalvan, I., y Ortiz, G. (2010). *Proyecto de inversión para la implementación de una piladora de arroz en el Cantón Pedro Carbo* (tesis para optar por el título de Economista con Mención en Gestión Empresarial). Escuela Superior Politécnica del litoral.
- LRQA España (2018). ISO 9001 Sistemas de Gestión de la Calidad. Recuperado de <http://www.lrqa.es/certificaciones/iso-9001-norma-calidad/>
- Mavenca (2018). *Enfardadora automática Mavenca 120*. Recuperado de <https://mavenca.com/mavenca-120/?fbclid=IwAR0qs6C9KvoLPJAxntmsfIOvfo4FDVQYKt96uQHD9fm3Kih11Bia4qmWTs>
- Mercado libre (2018). Ventilador Industrial. Recuperado de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-428548918-ventilador-industrial-30-pulgadas-_JM?quantity=1
- Minagri (2012). El arroz : Principales aspectos de la cadena productiva. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/inicio>

- Minagri. (Mayo, 2017). Boletín Informe del arroz, 7-9. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/inicio>
- Minagri (2018). *Informe coyuntura arroz*. Recuperado de http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/Informe-coyuntura-arroz-280818_0.pdf
- Observatorio Nacional de Astronomía Óptica (2015). Niveles de iluminación recomendados. Recuperado de https://www.noao.edu/education/QLTkit/es/Safety_Activity_Poster/LightLevels_outdoor+indoor_es.pdf
- Pagé (2017). Máquinas de pre limpieza. Recuperado de <http://www.page.ind.br/spa/produto/equipamentos-para-armazenagem/maquinas-de-pre-limpeza-e-limpeza-16>
- Pagé (2017). Secadoras de granos. Recuperado de <http://www.page.ind.br/spa/produto/equipamentos-para-armazenagem/secadores-de-cereais-17>
- Pesatec (2018). Balanza digital para camiones. Recuperado de <https://pesatec.com/product-category/balanzas-de-camiones/>
- Pesatec (2018). Balanza industrial. Recuperado de <https://pesatec.com/product-category/balanza-de-plataforma-industrial/>
- Pqs (2016). Perú es uno de los mayores consumidores de arroz en América Latina. Recuperado de <https://www.pqs.pe/economia/peru-consumo-arroz-america-latina>.
- Ríos, R. (1985). El desarrollo de sistemas integrales de producción agrícola, pecuaria y forestal, una necesidad en el trópico húmedo. *Sistemas Agro-Forestales en América Latina*, 2-4.
- Qaliwarma (2018). Especificaciones técnicas de alimentos. Recuperado de <https://www.qaliwarma.gob.pe/especificaciones-tecnicas-de-alimentos/>
- Siscode (2018). *Cosedora portátil*. Recuperado de <http://siscode.com/cosedoras-de-sacos-fischbein/cosedoras-portatiles/cosedora-sencilla-estandar/>
- Un tipo de arroz para cada clima (17 de Abril del 2010). *El comercio*. Recuperado de <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/tipo-arroz-clima.html>

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia agraria de noticias (2016). Peruanos superan en consumo per cápita de arroz a los brasileños. Recuperado de <http://agraria.pe/noticias/peruanos-superan-en-consumo-per-capita-10847>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2017). Niveles socioeconomicos Perú. Recuperado de <http://apeim.com.pe>
- Autoridad Nacional del Agua (2016). Estadísticas de recursos hídricos. Recuperado de <http://www.ana.gob.pe>
- Autoridad Nacional del Agua (2015). Inventario de presas en el Perú. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/inventario_de_presas.pdf
- Barragan, J., y Benalcazar, A. (2008). *Diseño y construcción de un prototipo para el evejecimiento de arroz con capacidad de 40 kg/día*. Quito: Escuela Politecnica Nacional.
- El consumo per cápita en Colombia es de 39 kg (2017). *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/economia/el-consumo-per-capita-de-arroz-en-colombia-es-de-39-kilos-2515921>
- Gobierno Regional de San Martín (2013). Cultivo de arroz en cifras. Recuperado de <https://regionsanmartin.gob.pe/Noticias?url=noticia&id=4926>
- Jiménez, N. (2007). ¿A una empresa le conviene endeudarse con el banco?. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/6348/5563>
- La paja de arroz amenaza el ecosistema (2010). *BBC Mundo*. Recuperado de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2010/11/101112_paja_arroz_ecosistema_af
- Lopez, H., Montalvan, I., y Ortiz, G. (2010). *Proyecto de inversion para la implementacion de una piladora de arroz en el caton Pedro Carbo*. (tesis para optar por el título profesional de economista con mención en gestión empresarial). Quito: Escuela Superior Politecnica del Litotal.
- Ministerio Nacional de Agricultura y riego (2006). La agroindustria Molinera. Recuperado de <http://www.minagri.gob.pe/portal/26-sector-agrario/arroz/223-la-agroindustria-molinera>
- Ministerio de Educación (2016). *San Martín: ¿cómo vamos en educación?*. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4718>

Ministerio de Agricultura y Riego (2016). Evolución de producción y precios de arroz. [Recuperado de www.minagri.gob.pe/portal/boletin-de-arroz/arroz-2017](http://www.minagri.gob.pe/portal/boletin-de-arroz/arroz-2017)

Ministerio de Agricultura y Riego (2017). Boletín Informe del Arroz. Recuperado de www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2017?-11200-informe-arroz

Urbanistas Perú (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. Recuperado de <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>





Anexo 1: Encuesta de arroz añejado

Se propone lanzar al mercado un nuevo producto: arroz añejado, arroz que pasa por tratamiento de maduración, que genera en esta una textura consistente, olor cereal y sabor más definido y graneado, además de su rendimiento mayor al arroz normal cuenta con proteínas para el desarrollo y mantenimiento de tejidos musculares. La presentación del producto se basará en sacos de 50 kg y 750 g.

- 1 ¿Ud. suele incluir arroz en su dieta?
(Si la respuesta es NO, pasar al ítem 9)
Sí
No
- 2 ¿Con qué frecuencia lo consume?
Diario
Tres veces por semana
Dos veces por semana
Dos veces al mes
- 3 ¿Conoce productos como el descrito?
No estaba enterado
Poco enterado
He comprado productos similares
- 4 ¿Estaría dispuesto a incluir el arroz añejo en su dieta?
Sí
No
- 5 ¿Cuál es su intensidad de compra?
Considerando 1 probablemente y 10 de todas maneras
- 6 ¿Dónde le gustaría encontrar el producto?
Supermercados
Bodegas
Internet
Mercados mayoristas
- 7 ¿En que presentaciones prefiere comprar?
Sacos de 50 kg
Bolsas de 750 g
Bolsas de 1 kg
Comprar por kilos
- 8 Califique los siguientes atributos según la importancia que tienen al comprar arroz, asignando 1 al más importante, 2 al siguiente hasta 4 como el menos importante.
Precio
Calidad
Cercanía al lugar de venta
Buena atención al cliente
- 9 Muchas gracias por dedicar su valioso tiempo a nuestra encuesta.

La encuesta fue realizada a 392 personas. A continuación, se muestran las respuestas de las encuestas:

1 ¿Ud. suele incluir arroz en su dieta?
(Si la respuesta es NO, pasar al ítem 8)



2 ¿Con qué frecuencia lo consume?



3 ¿Conoce productos como el descrito?

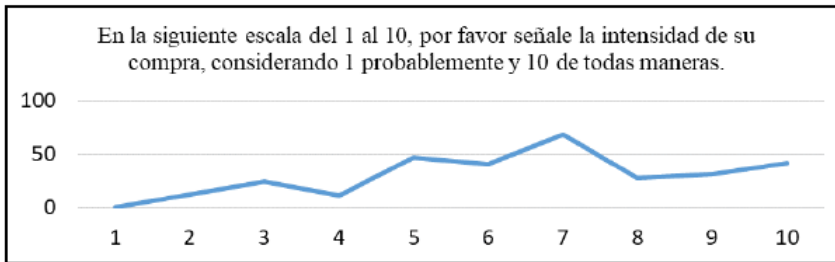


4 ¿Estaría dispuesto a incluir el arroz añejo en su dieta?

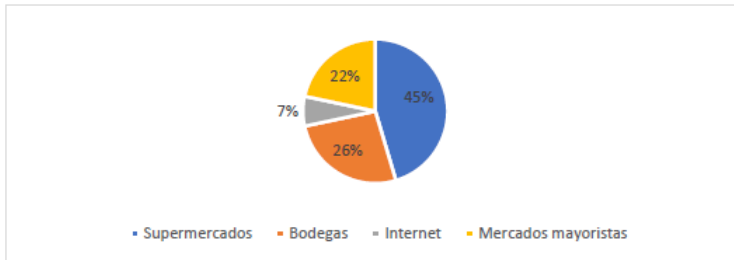


ESTIMMA
SIX

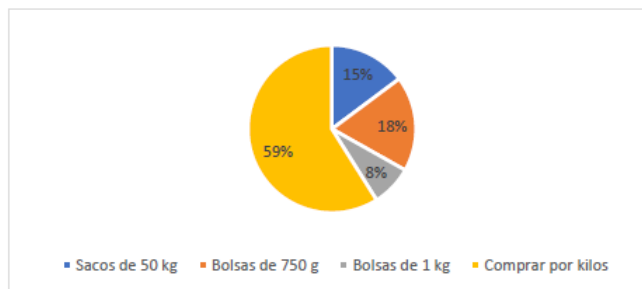
**5 ¿Cuál es su intensidad de compra?
Considerando 1 probablemente y 10 de todas maneras**



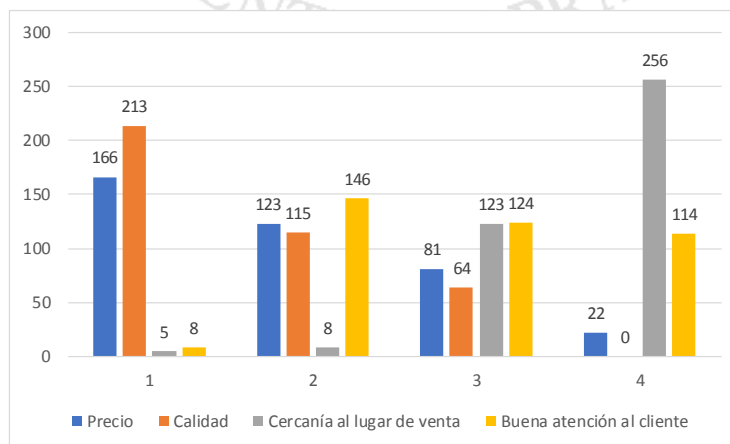
6 ¿Dónde le gustaría encontrar el producto?



7 ¿En que presentaciones prefiere comprar?



8 Califique los siguientes atributos según la importancia que tienen al comprar arroz, asignando 1 al más importante, 2 al siguiente hasta 4 como el menos importante.



Anexo 2: Proyección de la demanda

Proyección Año vs DIA

AÑO	DIA
2013	2.278.561,00
2014	2.235.624,00
2015	2.444.528,00
2016	2.498.201,00
2017	2.536.472,00

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017) y Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Mincetur (2018)

Elaboración propia

Líneas de tendencia:

Línea de tendencia	Ecuación	R ²
Lineal	$Y = 77,839.90x + 2,165,157.50$	0.84
Exponencial	$Y = 8E-23e^{0.0326x}$	0,83
Logarítmica	$Y = 2E+08\ln(x) - 1E+09$	0,83
Polinómica	$Y = 513,21x^2 - 2E+06x + 2E+09$	0,83
Potencial	$Y = 4E-211x^{65,59}$	0.83

Elaboración propia

Proyección Población (NSE A, B y C de Lima) vs DIA

AÑO	Lima NSE A, B y C	DIA
2013	5.937.329,35	2.278.561,00
2014	6.029.949,55	2.235.624,00
2015	6.125.755,69	2.444.528,00
2016	6.719.128,00	2.498.201,00
2017	6.277.479,00	2.536.472,00

Fuente: IPSOS (2018) e Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2017)

Elaboración propia

Líneas de tendencia:

Línea de tendencia	Ecuación	R ²
Lineal	$y = 0,3133x + 450549$	0,5144
Exponencial	$y = 1E+06e^{1E-07x}$	0,5128
Logarítmica	$y = 2E+06\ln(x) - 3E+07$	0,5279
Polinómica	$y = -1E-6x^2 + 14,586x - 4E+07$	0,8205
Potencial	$y = 4,4238x^{0,844}$	0,5262

Elaboración propia

En conclusión, la proyección de la DIA con un R² más cercano a 1 es con respecto al año con un R² = 0,84 y cuya línea de tendencia está representada por una ecuación lineal $Y = 77,839.90x + 2,165,157.50$.

Anexo 3: Norma Técnica Peruana

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 205.011
2014

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

ARROZ. Arroz elaborado. Requisitos

RICE. Milled rice. Requirements

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica al arroz elaborado comúnmente conocido como arroz blanco (arroz descascarado, arroz pilado, arroz ceroso o glutinoso, arroz glaseado y arroz parbolizado) y arroz marrón (brown rice) o integral de cualquier cultivar de la especie *Oriza sativa* L.

Esta Norma Técnica Peruana no se aplica a semilla de arroz.

4. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN

4.1 Definiciones

4.1.1 **arroz:** Es el grano procedente de cualquier cultivar de la especie gramínea *Oriza sativa* L.

4.1.2 **arroz con cáscara:** es el grano que ha mantenido su cáscara después de la cosecha (por ejemplo: trilla, cosechadora u otro proceso).

4.1.3 **arroz descascarado:** (arroz pardo, integral, brown rice) es el arroz del que sólo se ha eliminado la cáscara. El proceso de descascarado y manipulación puede ocasionar una pérdida parcial del salvado.

Grado de lustre	Denominación
1	Bien pulido
2	Moderadamente pulido
3	Ligeramente pulido
4	Pobrementemente pulido

De acuerdo a su proceso de elaboración, el arroz elaborado se clasifica en los siguientes subgrupos:

4.1.4.1 **arroz elaborado glaseado:** Arroz que después de pulido se abrillanta por fricción con aceite comestible, glucosa, vaselina mineral u otros compuestos aptos para consumo humano.

4.1.4.2 **arroz elaborado ceroso o glutinoso:** Arroz de tipo especial (*Oryza sativa* L. glutinoso) cuyos granos tienen una apariencia blanca y opaca que por cocción tienden a adherirse entre sí debido a que están constituidos casi íntegramente por amilopectinas.

4.1.4.3 **arroz elaborado parbolizado:** Es aquel cuyo almidón ha sido totalmente gelatinizado por inmersión del grano con cáscara en agua apta para consumo humano y luego sometido a un tratamiento con vapor de agua a presión y secado; presenta generalmente un color amarillento.

NOTA: Parbolización: Es el proceso hidrotérmico por el cual el arroz con cáscara es sumergido en agua apta para consumo humano a una temperatura superior a 58 °C seguido de gelatinización parcial o total del almidón y posterior secado.

4.1.5 **arrocillo:** Es la fracción de grano menor de 1/4 del tamaño total del grano entero, formado íntegramente por granos quebrados, libres de ñelén y de polvillo.

4.1.6 **arroz infestado:** Es el arroz que se encuentra atacado por insectos vivos o tiene presencia de insectos muertos o en cualesquiera de sus estadios.

4.1.7 **arroz pilado o blanco:** Es el grano de arroz, entero y quebrado al cual se le ha removido la cáscara, los embriones y pericarpio o cutícula, en un procesamiento normal del arroz en cáscara.

© INDECOPI 2014 – Todos los derechos son reservados

4.1.8 **grado:** Clasificación de la calidad de un producto, dada por un conjunto de requisitos especificados.

4.1.9 **granos dañados:** Son los granos de arroz, enteros o quebrados, que han sufrido alteraciones producidas por hongos, fermentaciones, heladas, calentamiento u otras causas.

4.1.10 **granos enteros:** Son los granos no partidos o pedazos de granos que poseen más de los 3/4 del tamaño total del grano.

4.1.11 **grano inmaduro:** Aquel grano de arroz que no ha completado su madurez fisiológica.

4.1.12 **granos quebrados:** Son los granos cuyo tamaño esta comprendido entre 1/4 y 3/4 del tamaño total del grano entero.

4.1.13 **granos rojos:** Son los granos de arroz, enteros o quebrados, que presentan el pericarpio nitidamente de color rojo o presentan estrías rojizas en la cutícula o cubierta del grano.

4.1.14 **granos tizosos:** Son los granos enteros o quebrados que presentan formaciones tizosas, es decir carácter harinoso, ya sea en forma total o parcial sobre la extensión del grano. En la Tabla 1 el total de granos tizosos es la suma del % de granos tizosos totales más granos tizosos parciales.

4.1.14.1 **granos tizosos totales:** Son aquellos granos enteros o quebrados que presentan el proceso de entizamiento, es decir el carácter harinoso, sobre la mitad o más de la extensión de un grano. Se incluyen en esta denominación a los granos inmaduros.

4.1.14.2 **granos tizosos parciales:** Son aquellos granos enteros o quebrados que presentan el proceso de entizamiento, es decir el carácter harinoso, sobre sectores que no alcanzan la extensión de medio grano. Esta denominación incluye los granos llamados comúnmente como "panza blanca".

© INDECOPI 2014 – Todos los derechos son reservados

- 4.1.15 **humedad:** Procentaje de agua contenida en el alimento.
- 4.1.16 **materia extraña:** Es todo aquel material que no sea arroz elaborado, incluyendo el arroz no descascarado (conocido por su término en inglés como paddy).
- 4.1.16.1 **materias extrañas orgánicas:** Tales como semillas extrañas, cáscaras, salvado, fragmentos de paja, entre otros.
- 4.1.16.2 **materias extrañas inorgánicas:** Materia mineral tales como piedras, arena, polvo, entre otros.
- 4.1.17 **mezcla varietal contrastante:** Son aquellas clases de arroz cuyos granos por su tamaño, forma o color, difieren notablemente de las características del respectivo cultivar predominante.
- 4.1.18 **ñelén:** Es la parte del grano que corresponde al germen o embrión del arroz.
- 4.1.19 **polvillo:** Es el subproducto del arroz que deriva del proceso de “pilado”, estando constituido por fracciones de cutícula, embrión y otras partes del grano incluyendo harina.
- 4.1.20 **rendimiento total en pila (acude):** Es el porcentaje total de granos enteros y quebrados que pueden obtenerse del arroz en cáscara luego de su procesamiento normal, excluyendo el ñelén.
- 4.1.21 **rendimiento del grano entero:** Es el porcentaje de arroz entero contenido en el arroz blanco total, referido a 100 % de arroz elaborado.

4.2 Clasificación

- 4.2.1 El arroz elaborado se clasificará por clases y grados.

4.2.2 La clase se determinará por los valores de la longitud del grano, indicados en la Tabla 1.

4.2.3 El grado se determinará por los valores de los componentes que determinan la calidad, considerado en la Tabla 2.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos generales

5.1.1 El arroz elaborado deberá ser inocuo y apropiado para el consumo humano.

5.1.2 El arroz elaborado deberá estar exento de sabores y olores extraños y de insectos vivos y muertos. Se podrá evaluar con metodología físico sensorial.

5.1.3 El arroz elaborado deberá estar exento de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos) que representen un peligro para la salud humana. Se podrá evaluar con metodología físico sensorial.

5.2 Requisitos específicos

5.2.1 Los requisitos para determinar la clase son los siguientes:

5.2.1.1 La clase se asignará cuando por lo menos el 80 % de los granos (en masa), están dentro de los límites de la clase correspondiente, y no más del 20 % (en masa), son mezcla con cultivares de clases contrastantes.

5.2.2 La longitud del grano será la establecida en la Tabla 1.

TABLA 1 – Clase de los granos de arroz (tolerancias)

Clase	Longitud del grano de arroz elaborado entero	Método de ensayo
Largo	Más de 7 mm	ISO 11746
Mediano	De 6 mm a 7 mm	
Corto	Menos de 6 mm	
Mezclado	Más del 20 % de mezclas	

5.2.3 El grado será determinado por el valor del componente, cuyo porcentaje corresponde a la mayor tolerancia considerada en la Tabla 2.

TABLA 2 – Grados del arroz (tolerancias)

Nombre comercial	Extra	Superior	Corriente	Popular	Método de ensayo	
Grados	1	2	3	4		
Granos rojos (%)	0,0	0,5	2,0	4,0	Físico sensorial	
Granos tizosos (%)	Tizosos Totales	2	4	8	16	Físico sensorial
	Tizosos Parciales	5	10	20	40	Físico sensorial
Granos dañados (%)	0,0	0,5	2,0	4,0	NTP 205.029	
Mezcla varietal contrastante (%)	2,5	5,0	10,0	20,0	NTP 205.029	
Materia extraña ¹ (%)	0,15	0,25	0,35	0,45	NTP 205.029	
Granos quebrados (%)	5	15	25	35	NTP 205.029	
Granos inmaduros (%)	0,00	0,05	0,10	0,15	Físico sensorial	

¹Se considera sólo materia extraña orgánica. No se permitirá la presencia de materias extrañas inorgánicas.

5.2.4 El arroz elaborado no deberá contener insectos vivos, muertos o en cualesquiera de sus estados fisiológicos; granos mohosos, germinados, sucios.

5.2.5 El contenido de humedad será de 14 % como máximo, según el método de ensayo NTP 205.002.

© INDECOPI 2014 – Todos los derechos son reservados

5.2.6 El arroz elaborado deberá estar exento de ñelén y polvillo .

5.2.7 Designación de clase y grado

5.2.7.1 Se designará arroz elaborado, tipo de arroz por su cultivar, seguido de la clase y grado correspondiente, de la siguiente manera. Ejemplo: “Arroz elaborado parbolizado, cultivar Nir, Clase largo, Grado 2 superior”, “Arroz elaborado, cultivar La Conquista, Clase mediano, Grado 3 corriente”.

NOTA: Para demostrar el cumplimiento del cultivar se podrá recurrir a documentos emitidos por la autoridad competente.

5.2.7.2 El arroz elaborado de la clase mezclado no tendrá designación de grado.

5.2.7.3 El arroz elaborado de la clase mezclado, se designará por su nombre varietal, seguido del porcentaje correspondiente a la clase o cultivar predominante, únicamente cuando ésta sea mayor del 50 % . Ejemplos: “Arroz elaborado, cultivar Tacuari, Clase largo, 54 % mezclado”.

5.2.7.4 Cuando la clase predominante no supere el 50 %, o sea mezclas equivalentes, solo se designará como “Arroz elaborado parbolizado mezclado” (sin precisar el cultivar porque es arroz mezclado).

5.2.7.5 Cuando uno o varios valores de los componentes que determinan la calidad 4, excedan las tolerancias establecidas en la Tabla 2, el arroz elaborado será considerado fuera de Norma.

6. HIGIENE

6.1 Se recomienda que el producto normalizado por las disposiciones de esta NTP se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas de la norma CAC/RCP 1, y otros códigos de prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean pertinentes para este producto.

6.2 En la medida de lo posible, con arreglo a las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.

6.3 Cuando se analice mediante métodos apropiados de muestreo y análisis, el producto:

6.3.1 deberá estar exento de microorganismos en cantidades que representen un peligro para la salud o lo establecido por la autoridad nacional competente (véase Tabla 3);

TABLA 3 – Requisitos microbiológicos

Agente microbiano	n	c	Límite por g		Método de ensayo
			m	M	
Mohos	5	2	10 ⁴	10 ⁵	ISO 21527-2

Estos requisitos no deben ser aplicados de manera rutinaria, sino con fines de aseguramiento de calidad.

donde:

- n: número de muestras que se van a examinar.
- c : número máximo de muestras permitidas entre m y M.
- m: índice máximo permisible para indicar nivel de buena calidad.
- M: índice máximo permisible para indicar nivel de calidad aceptable

6.3.2 deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y

6.3.3 no deberá contener ninguna sustancia procedente de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud (véase apartado 7.3).

7. CONTAMINANTES

7.1 Metales pesados

El arroz elaborado deberá estar exento de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana; deberá cumplir con los límites establecidos por la autoridad nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius para este producto.

7.2 Residuos de plaguicidas

El arroz elaborado deberá ajustarse a los límites máximos para residuos establecidos por la autoridad nacional competente o en su defecto por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

7.3 Micotoxinas

El arroz elaborado deberá ajustarse a los límites máximos para micotoxinas establecidos por la autoridad nacional competente o en su defecto por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto (método de ensayo AOAC 975.36)

8. MUESTREO

La extracción de muestras y recepción, se hará de conformidad con la NTP-ISO 2859-1, y para contaminantes lo especificado por la autoridad nacional competente y/o el mercado de destino.

9. ENVASE Y ROTULADO

El arroz se envasará en recipientes que salvaguarden las cualidades de calidad, higiene, nutricionales, tecnológicas y sensoriales del alimento.

© INDECOPI 2014 – Todos los derechos son reservados

Anexo 4: Ficha técnica del plaguicida Phostoxin

FICHA TÉCNICA PHOSTOXIN	
TIPO	Insecticida, Gorgojicida Rodenticida
INGREDIENTE ACTIVO GRUPO QUIMICO CONCENTRACIÓN	Fosforo de Aluminio (AIP) Fosforo metálico 60 % p/p
PRESENTACIÓN	Pastillas planas Pastillones Comprimidos
MODO DE ACCION FABRICANTE / FORMULADOR	Inhalación Degesch de Chile Ltda.
TOXICIDAD	Clase I a "Muy tóxico" LD 50 (ingrediente activo fosfina) Oral : 6,95 mg/kg en ratas 20 mg/kg en hombre Dermal : 1520 mg/kg en ratas.
ANTÍDOTO	No se conoce. Tratamiento sintomático.
Nº DE REGISTRO SENASA	Phostoxin 30.322 Sin autorización para uso doméstico
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Generador de fosforo de hidrógeno (fosfina). - Tóxico para los seres humanos y toda clase de animales. - El fosforo de hidrógeno generado presenta un gran poder de difusión. - Eficaz para el control de toda clase de insectos presentes en los productos almacenados. - Controla los diferentes estados de crecimiento de los insectos, huevos, larvas, ninfas y pupas. - No deja residuos nocivos ni olor extraño en las mercaderías tratadas. - No altera el sabor ni la calidad de los productos tratados.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

-Estado físico: Sólido
-Apariencia: Polvo verde grisáceo, olor característico a ajo.
-Densidad relativa: 0,79 g/cm³
-Solubilidad en agua: Hidroliza generando fosforo de hidrogeno
-Corrosividad: No Corrosivo. El fosforo de hidrogeno resultando de la hidrólisis presenta propiedades corrosiva.


FORMULACIÓN

Generador de gas

Fuente: Fugran (2018)

Anexo 5: Recibo de Luz Molino San Nicolás

GRACIAS POR SER UN CLIENTE PUNTUAL



Electro Oriente
EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PUBLICO
DE ELECTRICIDAD DEL ORIENTE S.A.
J.R. AUGUSTO B. LEGUÍA Nº 955 - TARAPOTO
R.U.C. 20103795631

Código 329000-00555 Fecha: 22 FEB. 2018
 Contrato 210181667 R.O.C.: 20430243348
 Señores MOLINO SAN NICOLAS S A C
 Direc. Legal CRT F. BELLAVIDE T. KM 446
 Localidad NUEVO CAJAMARCA
 Proserie No. 02639603 EN 4 Niveles
 Pot.Cont.HP. 212.000 Tensión KV. 22.900
 Pot.Cont.FP. 212.000 Conex. CS-2 Teltaco-Aereo (52670)
 Demanda Max. 333.36 Calificac. de Potencia 0.0000

CONSUMO FACTURADO ENE-2018
 Emisión: 25-FEB-2018 Vencimiento: 23-FEB-2018

Conceptos	Lectura		Diferencia	Factor	Consumo	Consumo Facturado	Precio Unitario	Importe Parcial S/	
	Anterior	Actual							
31/12/2017 31/01/2018									
Carga fijo mensual						1.9889	14.7889	14.74	
Energía Activa fuera de punto (kWh)	2113.3889	2417.1388	303.7500	100.1548	60385.1029	60385.1029	9.1897	11779.92	
Energía Activa en horas punta (kWh)	10.2800	11.3389	1.0589	100.1548	207.8628	207.8628	9.2412	24.56	
Energía de Potencia fuera de punto (kWh)		1.4899	1.4899	100.1548	313.8995	313.8995	18.4952	2762.94	
Energía Reactiva (kVArh)	1551.9700	2728.1199	1176.1499	100.1548	61536.9719	61536.9719	0.2419	1421.21	
Pérdida de Distribución en horas punta (kWh)		0.4576	0.4576	100.1548	3.4743	3.4743	19.2000	139.12	
Pérdida de Distribución en horas punta (kVArh)						0.2789	17.0000	66.74	
Pliego Tarifario Resolución OSINERGIA N° 206-2013-OS/CD del 16-10-2013								Parcial consumo mes	14888.54

TARIFA: MT3-MT

DETALLES DE PAGOS ESPECIALES

Alumbrado Público	701.83
Mantenimiento de Conexión	12.13
Reparación de Conexión	7.41
Otro:	
Rebates Mes Anterior	456.30
Rebates Mes Actual	9.22
Rebates Mes Anterior	0.28
Total del Mes	18045.00

Total Recibo S/ *18065.00**

ULTIMO DIA DE PAGO: 23-FEB-2018


MENSAJES AL CLIENTE

	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	ENE	DIA
SARP	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
EAPP	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
MIMP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MIMP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MDP	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ER	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

MONTO EN RECLAMO S/ 1144.50
 Cancela su recibo puntualmente y evita el pago de intereses y mora

LAS TARIFAS DE ELECTRICIDAD SON FIJADAS POR OSINERGIA

CONTRATO 210181667



No ESCRIBIR ni SELLAR en esta zona del recibo

Cuota Fact. EPE-2018
 Vencimiento 23-FEB-2018
 Código 125-00-00-002555
 Tarifa MT3 MT
 Recibo No. 103-06818000
TOTAL S/ *18065.00**