

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE HARINA DE QUINUA COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Ricardo Jose Flores Nieto**

**Código 20120502**

**Manuel Alejandro Ordoñez Garate**

**Código 20120932**

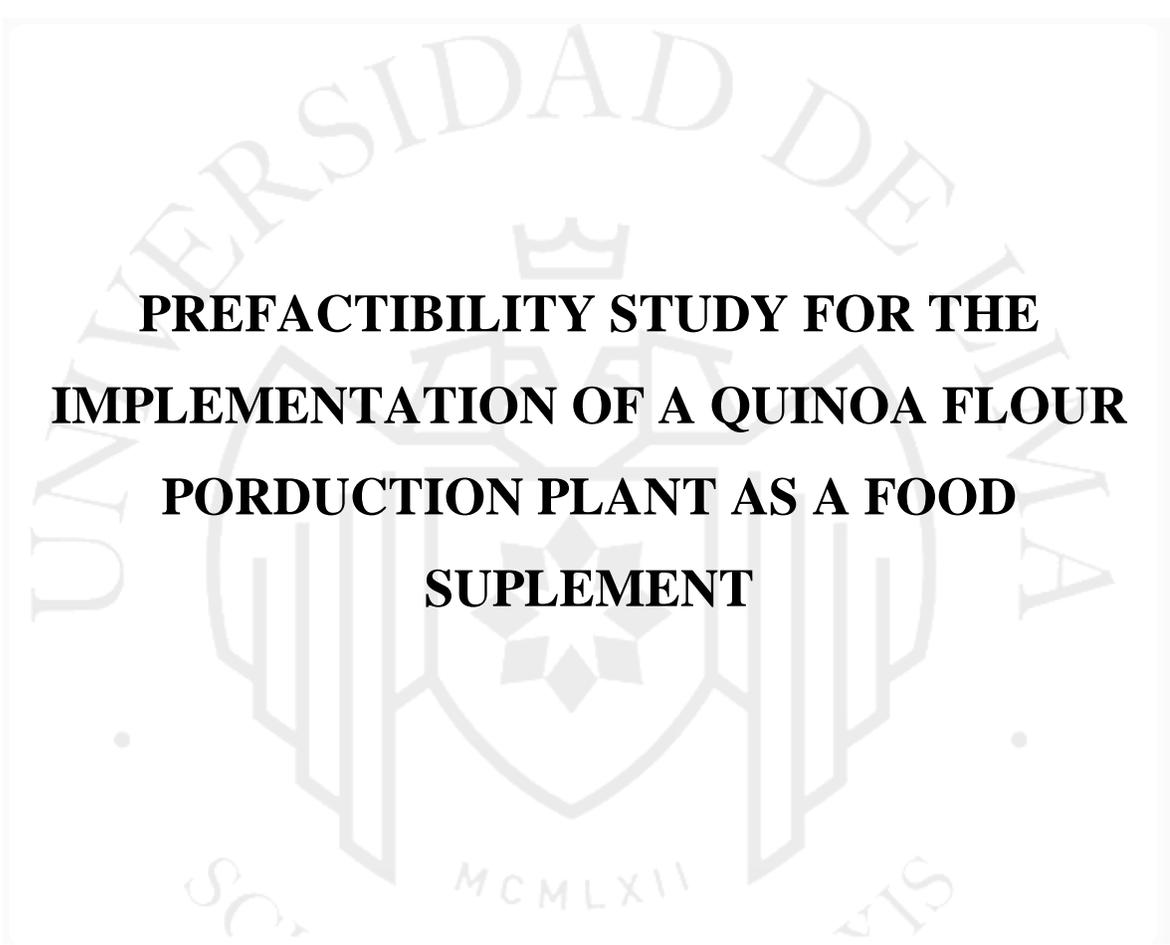
**Asesor**

**Martín Fidel Collao Díaz**

Lima – Perú

Marzo de 2021



The background of the page features a large, faint watermark of the University of Lima seal. The seal is circular and contains a central shield with a crown on top. The text 'UNIVERSIDAD DE LIMA' is written in an arc across the top, and 'MCMLXII' is written at the bottom. The shield itself has vertical lines and a central emblem.

**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE  
IMPLEMENTATION OF A QUINOA FLOUR  
PORDUCTION PLANT AS A FOOD  
SUPPLEMENT**

# TABLA DE CONTENIDO

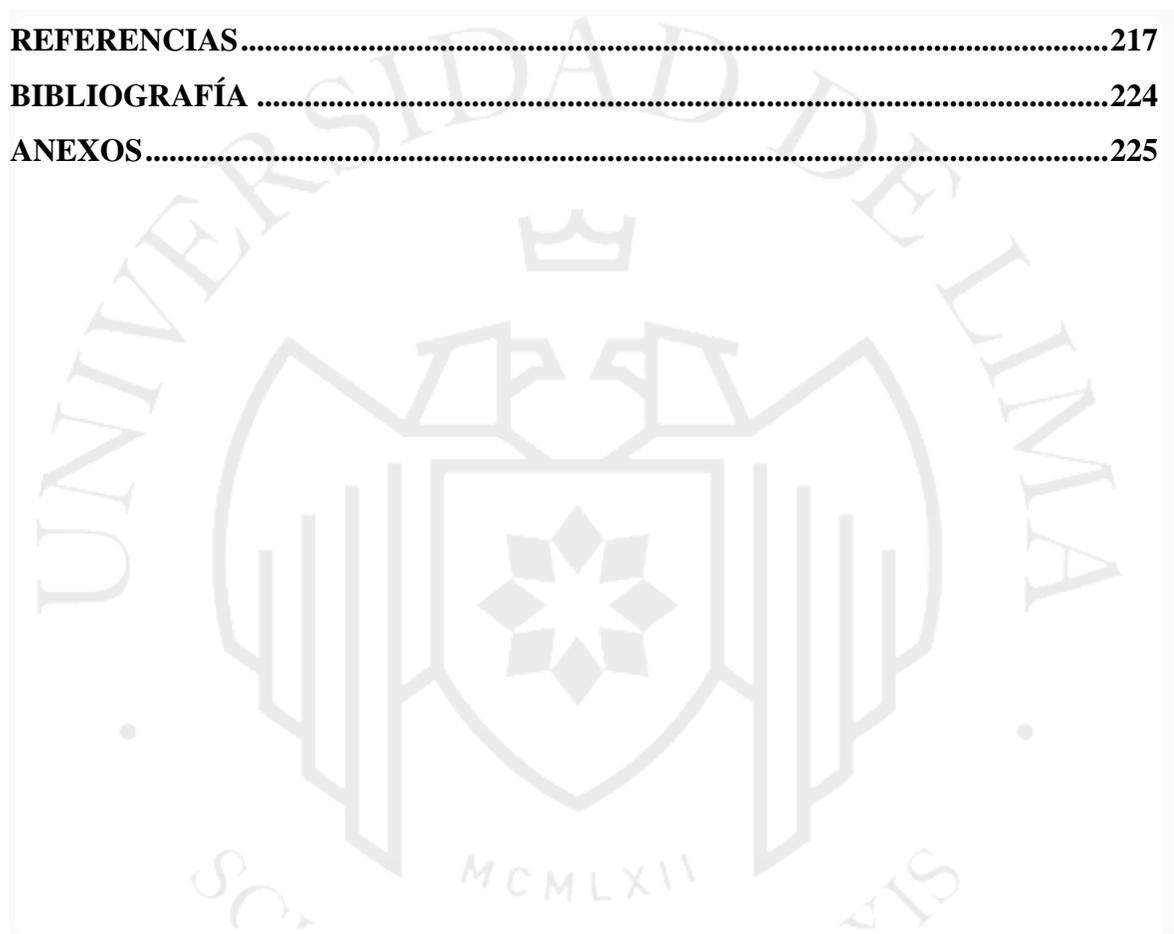
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XVIII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XX</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemática .....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.3 Alcance de la investigación .....	3
1.4 Justificación del tema.....	4
1.5 Hipótesis de trabajo .....	9
1.6 Marco referencial.....	9
1.7 Marco conceptual.....	13
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>14</b>
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	14
2.1.1 Definición comercial del producto .....	14
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios .....	16
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	18
2.1.4 Análisis del sector.....	20
2.1.5 Modelo de negocios .....	23
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	24
2.3 Demanda potencial .....	25
2.3.1 Patrones de consumo .....	25
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo .....	27
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias primarias.....	28
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica .....	28
2.4.1.1 Demanda Interna Aparente Histórica .....	28
2.4.1.2 Proyección de la demanda .....	30
2.4.1.3 Definición del mercado objetivo.....	32

2.4.1.4	Diseño y aplicación de encuestas.....	34
2.4.1.5	Resultados de la encuesta .....	38
2.4.1.6	Determinación de la demanda del proyecto.....	43
2.5	Análisis de la oferta .....	45
2.5.1	Empresas productoras, comercializadoras e importadoras .....	45
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales .....	46
2.5.3	Competidores potenciales .....	48
2.6	Definición de la estrategia de comercialización .....	49
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución .....	49
2.6.2	Publicidad y promoción .....	52
2.6.3	Análisis de precios .....	54
2.6.3.1	Tendencia histórica de los precios .....	54
2.6.3.2	Precios actuales.....	55
2.6.3.3	Estrategia de precios .....	55
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>		<b>58</b>
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	58
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	61
3.3	Evaluación y selección de localización.....	62
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	63
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización .....	70
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>		<b>75</b>
4.1	Relación tamaño-mercado .....	75
4.2	Relación tamaño-recursos productivos .....	76
4.3	Relación tamaño-tecnología .....	77
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	78
4.5	Selección del tamaño de planta.....	80
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>		<b>81</b>
5.1	Definición técnica del producto .....	81
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	81
5.1.2	Marco regulatorio para el producto .....	85

5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción .....	86
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	86
5.2.1.1	Descripción de las tecnologías existentes.....	86
5.2.1.2	Selección de la tecnología.....	88
5.2.2	Proceso de producción .....	89
5.2.2.1	Descripción del proceso.....	89
5.2.2.2	Diagrama de proceso: DOP .....	93
5.2.2.3	Balance de materia.....	94
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	95
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	95
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	96
5.4	Capacidad instalada .....	105
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos .....	105
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada .....	107
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	108
5.5.1	Calidad de la materia prima, insumos, proceso y del producto .....	108
5.6	Estudio de Impacto Ambiental .....	117
5.7	Seguridad y salud ocupacional .....	122
5.8	Sistema de mantenimiento.....	128
5.9	Diseño de la cadena de suministro.....	132
5.10	Programa de producción .....	133
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	135
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	135
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible.....	139
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	144
5.11.4	Servicios de terceros .....	145
5.12	Disposición de planta.....	147
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	147
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	151
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona .....	151

5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	161
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	169
5.12.6	Disposición general.....	173
5.13	Cronograma de implementación del proyecto .....	174
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>		<b>175</b>
6.1	Formación de la organización empresarial .....	175
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.....	177
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	180
<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....</b>		<b>181</b>
7.1	Inversiones .....	181
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo .....	181
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo .....	186
7.2	Costos de producción.....	188
7.2.1	Costos de las materias primas.....	188
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	189
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación.....	189
7.3	Presupuesto operativo .....	193
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas .....	193
7.3.2	Presupuesto operativo de costos .....	193
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos .....	194
7.4	Presupuestos financieros.....	197
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda .....	197
7.4.2	Presupuesto de estado resultados.....	198
7.4.3	Presupuesto de estado de situación financiera (apertura) .....	199
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	201
7.4.4.1	Flujo de fondos económicos .....	201
7.4.4.2	Flujo de fondos financieros.....	202
7.5	Evaluación económica y financiera .....	203
7.5.1	Evaluación económica .....	204
7.5.2	Evaluación financiera .....	206

7.5.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros.....	207
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	208
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>		<b>210</b>
8.1	Indicadores sociales .....	210
8.2	Interpretación de indicadores sociales .....	212
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>214</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>216</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>217</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>224</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>225</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Demanda interna aparente de quinua en grano (toneladas) .....	1
Tabla 1.2	Características de la harina de quinua por método de obtención.....	5
Tabla 1.3	Máquinas en el proceso productivo .....	6
Tabla 1.4	Análisis de costos .....	7
Tabla 2.1	Características comerciales del producto.....	14
Tabla 2.2	Perfiles zonales de Lima Metropolitana 2020 .....	19
Tabla 2.3	Modelo de negocios.....	23
Tabla 2.4	Consumo per-cápita de harinas sin considerar la harina de trigo .....	27
Tabla 2.5	Producción de harinas de cereales .....	28
Tabla 2.6	Exportaciones e importaciones de harinas de cereales .....	29
Tabla 2.7	Demanda interna aparente de harinas de cereales (TM).....	29
Tabla 2.8	Variables a utilizar en el análisis de regresión.....	30
Tabla 2.9	Coefficientes de determinación.....	30
Tabla 2.10	Proyección de la demanda .....	31
Tabla 2.11	Cálculo de la población de estudio (N).....	35
Tabla 2.12	Cálculo de la intensidad de compra .....	43
Tabla 2.13	Demanda del proyecto para la harina de quinua.....	44
Tabla 2.14	Empresas productoras y comercializadoras de harina de quinua y productos similares.....	45
Tabla 2.15	Empresas importadoras.....	46
Tabla 2.16	Participación de las empresas en el mercado.....	47
Tabla 2.17	Puntos de venta en Supermercados por distrito y tienda .....	50
Tabla 2.18	Puntos de venta en Tiendas de Conveniencia por distrito .....	51
Tabla 2.19	Distribución de los impulsores de venta por distritos.....	53
Tabla 2.20	Presupuesto de gastos en publicidad y marketing .....	53
Tabla 2.21	Variación del precio promedio de la harina de quinua por kg.....	54
Tabla 2.22	Precios actuales de harina de quinua .....	55

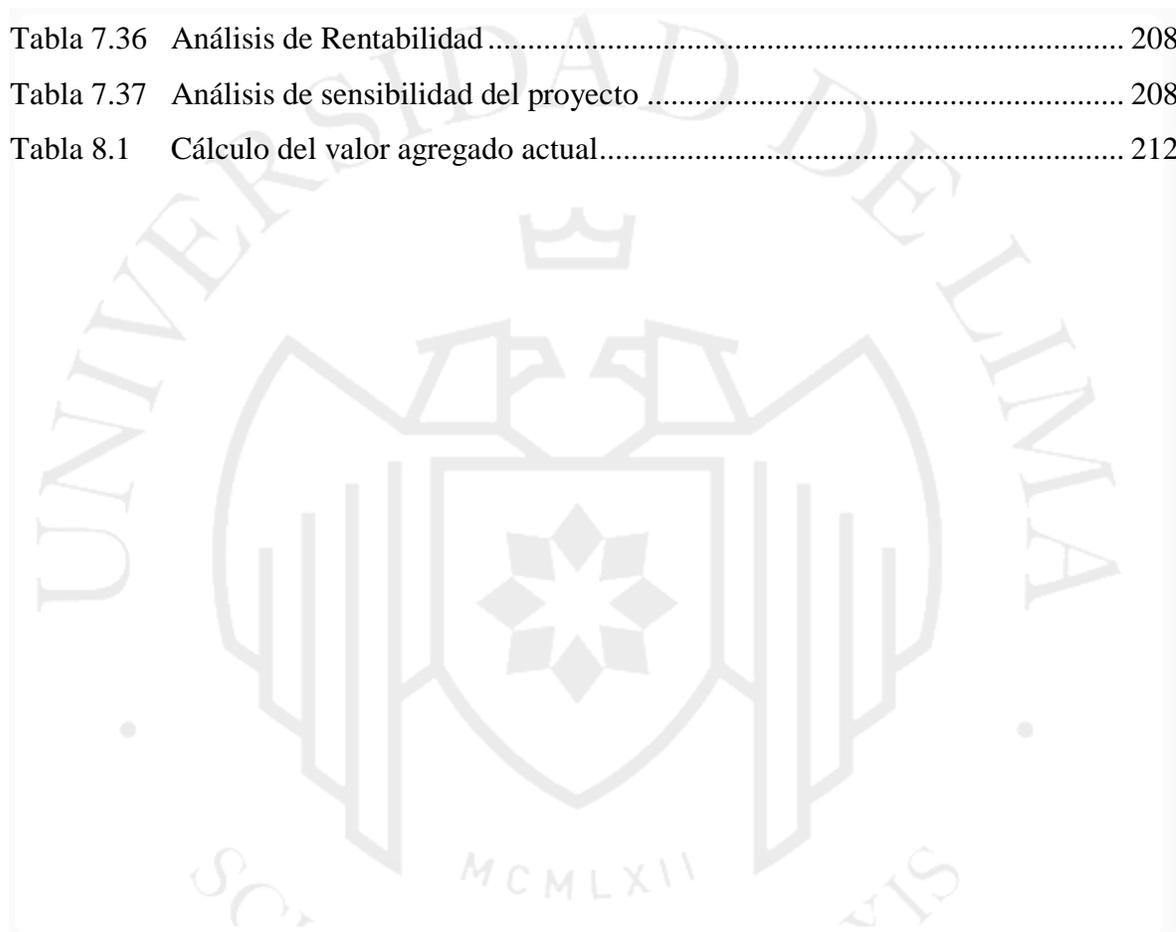
Tabla 2.23	Valor de venta del producto.....	56
Tabla 3.1	Abastecimiento de energía eléctrica .....	63
Tabla 3.2	Cobertura de agua y alcantarillado zona urbana.....	64
Tabla 3.3	Cercanía al mercado objetivo .....	65
Tabla 3.4	Disponibilidad de mano de obra .....	65
Tabla 3.5	Distancia hasta los proveedores.....	66
Tabla 3.6	Parques industriales por departamento .....	67
Tabla 3.7	Abreviaturas utilizadas para cada factor de macro localización.....	67
Tabla 3.8	Matriz de enfrentamiento de factores de macro localización .....	68
Tabla 3.9	Criterios de calificación para la macro localización.....	68
Tabla 3.10	Selección de la macrolocalización.....	69
Tabla 3.11	Factores de microlocalización .....	70
Tabla 3.12	Matriz de enfrentamiento de factores de micro localización.....	70
Tabla 3.13	Porcentaje de la población por distrito que cuenta con agua, luz y desagüe .	71
Tabla 3.14	Costo por m <sup>2</sup> y disponibilidad de parques industriales por alternativa.....	72
Tabla 3.15	Vías de comunicación por alternativa de localización.....	72
Tabla 3.16	Distancia hasta el Relleno Sanitario más cercano .....	73
Tabla 3.17	Criterios de selección para la micro localización .....	74
Tabla 3.18	Selección de la micro localización .....	74
Tabla 4.1	Relación tamaño mercado.....	75
Tabla 4.2	Disponibilidad de quinua (kg) en los últimos 5 años .....	76
Tabla 4.3	Proyección de la disponibilidad de quinua .....	77
Tabla 4.4	Capacidad de procesamiento de la maquinaria.....	77
Tabla 4.5	Variables para calcular el punto de equilibrio .....	79
Tabla 4.6	Cálculo del punto de equilibrio (unidades).....	79
Tabla 4.7	Tamaño de planta en kg.....	80
Tabla 5.1	Especificaciones técnicas de la harina de quinua .....	82
Tabla 5.2	Valor nutricional de la harina de quinua.....	83
Tabla 5.3	Selección de la tecnología para la elaboración de harina de quinua.....	88
Tabla 5.4	Máquinas en el proceso de producción.....	95

Tabla 5.5	Especificaciones técnicas de la lavadora .....	96
Tabla 5.6	Especificaciones técnicas de la escarificadora .....	97
Tabla 5.7	Especificaciones técnicas de la clasificadora .....	98
Tabla 5.8	Especificaciones técnicas del molino de rodillos .....	99
Tabla 5.9	Especificaciones técnicas de la mezcladora .....	100
Tabla 5.10	Especificaciones técnicas de la secadora .....	101
Tabla 5.11	Especificaciones técnicas del desgasificador.....	102
Tabla 5.12	Especificaciones técnicas de la envasadora .....	103
Tabla 5.13	Especificaciones técnicas de la mesa de trabajo.....	104
Tabla 5.14	Especificaciones técnicas del montacargas .....	105
Tabla 5.15	Cálculo del número de máquinas.....	106
Tabla 5.16	Cálculo del número de operarios .....	106
Tabla 5.17	Cálculo de la capacidad instalada.....	107
Tabla 5.18	Requisitos químicos de los granos de quinua .....	109
Tabla 5.19	Requisitos microbiológicos según NTP.....	109
Tabla 5.20	Tabla para la inspección normal (MIL, STD 105E) .....	110
Tabla 5.21	Determinación del tamaño del lote .....	111
Tabla 5.22	Límites máximos permisibles para los principales parámetros de calidad del agua.....	112
Tabla 5.23	Análisis de puntos críticos .....	114
Tabla 5.24	Matriz HACCP.....	115
Tabla 5.25	Características de la harina de quinua según la NTP.....	116
Tabla 5.26	Matriz de caracterización.....	118
Tabla 5.27	Matriz de caracterización e importancia del impacto ambiental .....	119
Tabla 5.28	Matriz de Leopold.....	120
Tabla 5.29	Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido.....	121
Tabla 5.30	Mapa de riesgo.....	123
Tabla 5.31	Tipos de fuego en la planta de producción .....	123
Tabla 5.32	Matriz IPERC .....	124
Tabla 5.33	Nivel de ruido de las máquinas.....	125

Tabla 5.34	Costos de Seguridad y Salud para la implementación de la planta .....	127
Tabla 5.35	Plan de mantenimiento preventivo .....	130
Tabla 5.36	Costo anual de los suministros de mantenimiento.....	131
Tabla 5.37	Política de inventarios finales.....	133
Tabla 5.38	Programa de producción (cajas) .....	134
Tabla 5.39	Datos necesarios en el plan de inventarios finales.....	137
Tabla 5.40	Cálculo del tamaño del pedido (Q) para los próximos 5 años.....	137
Tabla 5.41	Requerimiento de cajas (unidades).....	138
Tabla 5.42	Requerimiento de empaques (unidades).....	138
Tabla 5.43	Requerimiento de cinta de embalaje (unidades).....	138
Tabla 5.44	Requerimiento de quinua (kg) .....	138
Tabla 5.45	Tarifa por consumo de energía eléctrica.....	139
Tabla 5.46	Consumo de energía de las máquinas en el área de producción.....	140
Tabla 5.47	Consumo de fluorescentes en el área de producción .....	140
Tabla 5.48	Consumo de energía eléctrica área administrativa .....	141
Tabla 5.49	Consumo anual de energía eléctrica en soles.....	141
Tabla 5.50	Consumo de agua de las máquinas de producción .....	142
Tabla 5.51	Consumo de agua por uso de servicios higiénicos .....	143
Tabla 5.52	Cálculo del consumo anual en soles por zona .....	143
Tabla 5.53	Trabajadores indirectos requeridos.....	144
Tabla 5.54	Análisis de Guerchet.....	153
Tabla 5.55	Cálculo del área ajustada .....	154
Tabla 5.56	Cálculo del área de la zona administrativa .....	154
Tabla 5.57	Inventarios promedios de cajas de producto terminado.....	156
Tabla 5.58	Distribución de las cajas en las parihuelas .....	156
Tabla 5.59	Inventarios promedios para el cálculo del almacén de MP .....	158
Tabla 5.60	Cálculo del número de parihuelas en el almacén de MP .....	158
Tabla 5.61	Costos de dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	168
Tabla 5.62	Códigos de las proximidades .....	169
Tabla 5.63	Motivos de las proximidades .....	169

Tabla 5.64	Símbolos de identificación .....	170
Tabla 5.65	Tabla relacional de actividades.....	170
Tabla 7.1	Inversión fija intangible.....	182
Tabla 7.2	Inversión en máquinas y equipos de planta .....	183
Tabla 7.3	Inversión en terreno y obras .....	184
Tabla 7.4	Inversión en muebles y enseres .....	184
Tabla 7.5	Inversión fija total.....	186
Tabla 7.6	Política de inventarios de la compañía .....	186
Tabla 7.7	Gasto operativo anual .....	187
Tabla 7.8	Costos de Materia Prima.....	188
Tabla 7.9	Costo de la mano de obra directa.....	189
Tabla 7.10	Costo de Mano de Obra Indirecta.....	189
Tabla 7.11	Costo de Material Indirecto .....	190
Tabla 7.12	Cálculo de la Depreciación Fabril .....	191
Tabla 7.13	Otros costos indirectos.....	192
Tabla 7.14	Costos Indirectos de Fabricación.....	192
Tabla 7.15	Presupuesto de ingreso por ventas.....	193
Tabla 7.16	Presupuesto Operativo de Costos (soles).....	193
Tabla 7.17	Sueldos anuales personal administrativo .....	194
Tabla 7.18	Sueldos anuales personal de ventas .....	194
Tabla 7.19	Amortización de Activos Intangibles .....	195
Tabla 7.20	Depreciación no fabril .....	195
Tabla 7.21	Presupuesto de gastos administrativos.....	196
Tabla 7.22	Presupuesto de gasto de venta .....	196
Tabla 7.23	Financiamiento de la empresa .....	197
Tabla 7.24	Presupuesto de servicio de deuda .....	197
Tabla 7.25	Presupuesto de estado de resultados.....	198
Tabla 7.26	Cálculo del costo de ventas.....	198
Tabla 7.27	Estado de Situación Financiera al 01/01/2020 (soles) .....	199
Tabla 7.28	Flujo de caja de corto plazo (soles) .....	200

Tabla 7.29	Estado de Situación Financiera al 31/12/2020 (soles).....	200
Tabla 7.30	Flujo de fondos económicos .....	201
Tabla 7.31	Flujo de fondos financieros .....	202
Tabla 7.32	Evaluación económica .....	205
Tabla 7.33	Evaluación financiera .....	206
Tabla 7.34	Análisis de Liquidez .....	207
Tabla 7.35	Análisis de solvencia .....	207
Tabla 7.36	Análisis de Rentabilidad.....	208
Tabla 7.37	Análisis de sensibilidad del proyecto .....	208
Tabla 8.1	Cálculo del valor agregado actual.....	212



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Crecimiento del PBI anual en el Perú (%).....	7
Figura 2.1	Lugar de compra más frecuente de alimentos para el hogar .....	25
Figura 2.2	Días de compra de alimentos para el hogar.....	26
Figura 2.3	Frecuencia de compra de harinas .....	26
Figura 2.4	Regresión logarítmica.....	31
Figura 2.5	Distribución de la población del Perú (2019).....	32
Figura 2.6	Población de Lima Metropolitana por segmento de edad .....	33
Figura 2.7	Distribución de personas según NSE 2019 Lima Metropolitana .....	33
Figura 2.8	Resultados sobre personas que llevan un estilo de vida saludable.....	38
Figura 2.9	Resultados sobre las propiedades nutricionales del producto .....	38
Figura 2.10	Resultados sobre el precio del producto.....	39
Figura 2.11	Resultados sobre el momento de consumo en el día. ....	39
Figura 2.12	Resultados sobre el lugar de preferencia de consumo.....	40
Figura 2.13	Resultados sobre los factores a considerar en la compra .....	40
Figura 2.14	Resultados sobre la ubicación de los clientes.....	40
Figura 2.15	Resultados sobre la intención de compra .....	41
Figura 2.16	Resultados sobre la intensidad de compra.....	41
Figura 2.17	Resultados sobre la frecuencia de consumo .....	42
Figura 2.18	Resultados sobre la cantidad de compra por vez.....	42
Figura 2.19	Participación de las empresas en el mercado .....	47
Figura 2.20	Lugar de preferencia de compra .....	49
Figura 2.21	Lugar de compra de alimentos para el hogar Lima Metropolitana .....	50
Figura 2.22	Canales de distribución .....	51
Figura 2.23	Distribución por distritos de Lima NSE A y B .....	52
Figura 2.24	Variación del precio promedio de la quinua por kg. (2016-2019) .....	54
Figura 2.25	Matriz precio-calidad .....	56

Figura 2.26 Aspectos a considerar en la compra .....	57
Figura 2.27 Precio a pagar por el producto.....	57
Figura 3.1 Delitos cometidos por distrito 2019 .....	73
Figura 4.1 Proyección de la disponibilidad de quinua.....	76
Figura 5.1 Diseño del producto.....	84
Figura 5.2 Diagrama de operaciones para el proceso de elaboración de harina de quinua .....	93
Figura 5.3 Balance de materia de la harina de quinua.....	94
Figura 5.4 Cadena de suministro de la harina de quinua.....	132
Figura 5.5 Diagrama de Gozinto.....	135
Figura 5.6 Vista de la distribución de las parihuelas en el almacén de PT.....	157
Figura 5.7 Vista de la distribución de las parihuelas en el almacén de MP.....	159
Figura 5.8 Vista de la zona de residuos .....	160
Figura 5.9 Señales de advertencia.....	164
Figura 5.10 Señales de prohibición.....	165
Figura 5.11 Señales de obligación .....	166
Figura 5.12 Señales de emergencia.....	167
Figura 5.13 Diagrama relacional de actividades.....	171
Figura 5.14 Diagrama relacional de espacios .....	172
Figura 5.15 Plano de la planta .....	173
Figura 5.16 Cronograma de implementación del proyecto.....	174
Figura 6.1 Organigrama de Andinua S.A.C.....	180

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Costo de servicio de telefonía e internet por línea.....	226
ANEXO 2: Seguro de maquinaria .....	227
ANEXO 3: Servicio de mantenimiento .....	228
ANEXO 4: Servicio de seguridad.....	229
ANEXO 5: Servicio de limpieza .....	230
ANEXO 6: Servicio de transporte .....	231
ANEXO 7: Servicio de cafetería .....	232
ANEXO 8: Flujo económico y financiero escenario optimista variación en valor de venta unitario.....	233
ANEXO 9: Flujo económico y financiero escenario pesimista variación en valor de venta unitario.....	234
ANEXO 10: Flujo económico y financiero escenario optimista variación en ventas .....	235
ANEXO 11: Flujo económico y financiero escenario pesimista variación en ventas .....	236
ANEXO 12: Flujo económico y financiero escenario optimista variación en costo de ventas .....	237
ANEXO 13: Flujo económico y financiero escenario pesimista variación en costo de ventas .....	238

## RESUMEN

En los últimos años, el consumo de productos a base de granos andinos ha aumentado, esto se debe a que las personas buscan mejorar su alimentación. La investigación tiene como finalidad determinar la viabilidad técnica, económica, financiera, social, medioambiental y de mercado para la implementación de una planta productora de harina de quinua.

En el primer apartado se mostrará la problemática actual, los objetivos generales y específicos, la hipótesis de trabajo y la justificación técnica, económica, social y ambiental. Luego, en el segundo capítulo se estudiará el sector para establecer una estrategia de comercialización y distribución adecuada. Asimismo, se determinará la demanda del proyecto.

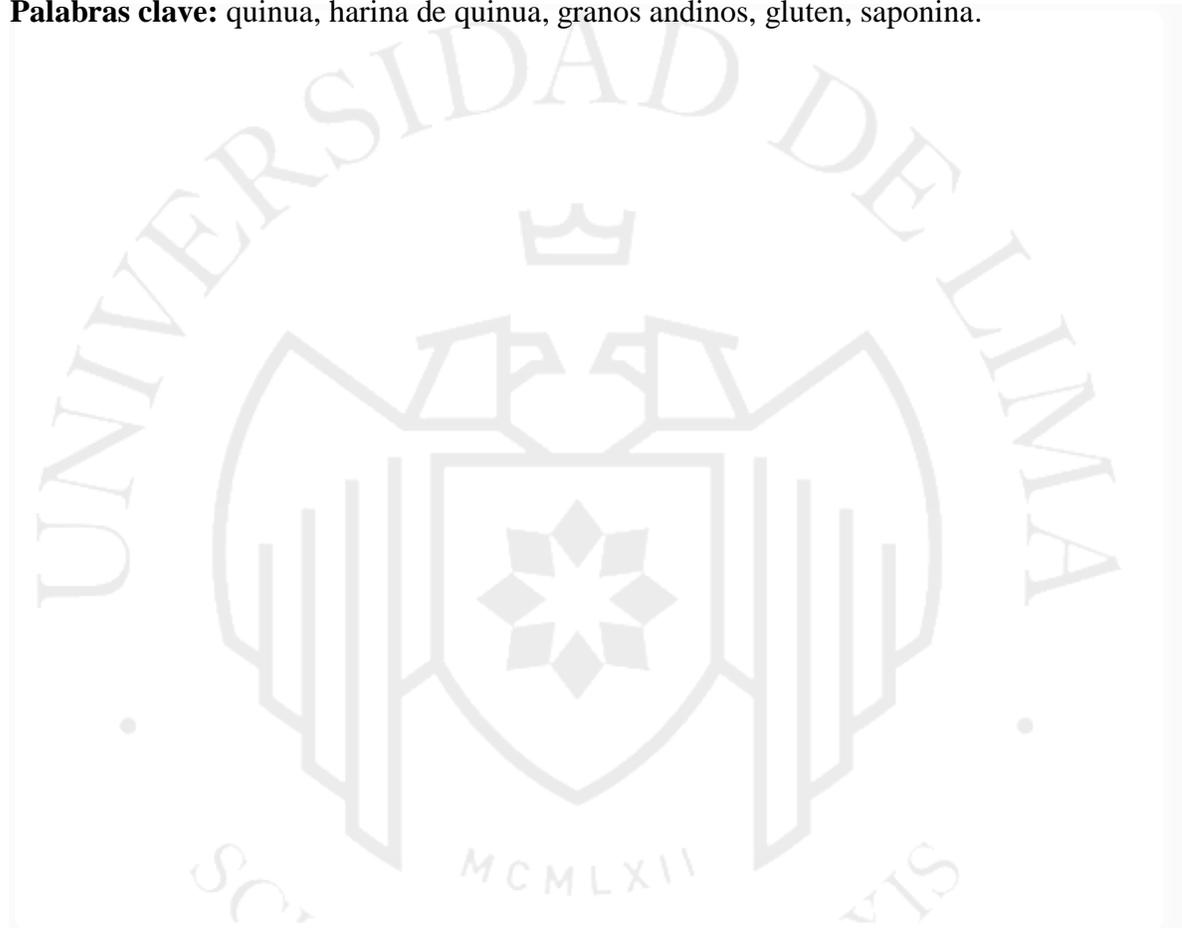
En los siguientes dos capítulos, se realizará la micro y macro localización y el tamaño óptimo de la planta. La planta se ubicará en Lima en el distrito de Lurín. Asimismo, el tamaño de la planta se establecerá a partir del mercado. Se cuenta con disponibilidad de recursos productivos y la tecnología satisface la demanda.

En capítulo 5, se detallarán las especificaciones técnicas, el proceso de obtención del producto, número de máquinas y operarios. Además, se establecerán aspectos de calidad a seguir, se realizará un análisis de impactos ambientales y se describirán los tipos de mantenimiento.

Luego, en el capítulo 6 del proyecto, se muestra la organización empresarial de la empresa, la jerarquía de puestos con sus funciones, la misión, visión y los valores de la compañía.

Por último, se realizará la evaluación económica, financiera y social. Se calculó un VAN y TIR económico de 1.639.174 soles y 40%, también se obtuvo un VAN y TIR financiero de 1.803.149 soles y 58%. Finalmente, en el capítulo de evaluación social se obtuvo que el proyecto aporta 10.518.773 soles a la sociedad y el valor de la producción es de 195.685,46 soles por cada puesto de trabajo generado.

**Palabras clave:** quinua, harina de quinua, granos andinos, gluten, saponina.



## ABSTRACT

In recent years, the consumption of products based on Andean grains has increased, this is because people seek to improve their diet. The purpose of the research is to determine the technical, economic, financial, social, environmental and market viability for the implementation of a quinoa flour production plant.

The first section will show the current problem, the general and specific objectives, the working hypothesis, and the technical, economic, social, and environmental justification. Then, in the second chapter, the sector will be studied to establish an adequate marketing and distribution strategy. Likewise, the demand for the project will be determined.

In the next two chapters, the micro and macro location and the optimal size of the plant will be made. The plant will be in Lima in the Lurin district. Also, the size of the plant will be established from the market. Productive resources are available, and technology meets demand.

In chapter 5, the technical specifications, the process of obtaining the product, the number of machines and operators will be detailed. In addition, they will establish quality aspects to follow, an analysis of environmental impacts will be carried out and the types of maintenance will be described.

Then, in chapter 6 of the project, the business organization of the company, the hierarchy of positions with their functions, the mission, vision, and the values of the company is shown.

Finally, the economic, financial, and social evaluation will be carried out. An economic NPV and IRR of 1,639,174 soles and 40% were calculated, a financial NPV and IRR of 1,803,149

soles and 58% were also obtained. Finally, in the chapter on social evaluation, it was found that the project contributes 10,518,773 soles to society and the value of production is 195,685.46 soles for each job created.

**Keywords:** quinoa, quinoa flour, Andean grains, gluten, saponin.



# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática

La quinua es un cereal cuyo origen se remonta a los Andes Peruanos, así como a otros países de Sudamérica. Puno es el principal productor de quinua en el país, de acuerdo con los datos obtenidos, en el 2016 contribuyó con el 44,4% de la producción total, seguido por Ayacucho con 21%, Apurímac 8,1% y Cusco con 5% (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2017, p. 10).

Dentro del contexto actual, el consumo per cápita de granos andinos en el Perú alcanzó los 2,3 kg en el 2019, sin embargo, se prevé que en el año 2021 esa cantidad podría aumentar y llegar a los 3,5 kg. Asimismo, si solo se toma en cuenta a la quinua, esta registra el mayor consumo per cápita de granos andinos (MINAGRI, 2019, párr. 2).

**Tabla 1.1**

*Demanda Interna Aparente de quinua en grano (toneladas)*

Año	Producción nacional	Importaciones	Exportaciones	DIA
2016	79.269	32,23	44.662,37	34.638,86
2017	78.700	0,00	52.086,70	26.613,30
2018	85.913	97,29	51.675,21	34.335,08
2019	89.776	20,00	49.367,14	40.428,86

*Nota.* Adaptado de *Análisis Económico Sectorial 2019*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019 (<https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2019>)

El principal problema que se evidencia es que en la actualidad la comercialización de la harina de quinua en el Perú es limitada. Principalmente, es la población rural la que está familiarizada con el consumo de este grano y no se aprovecha por completo su potencial nutritivo.

Además, la industria de procesamiento de la quinua cuenta con un pobre desarrollo tecnológico. Todavía se emplean métodos artesanales debido a la falta de recursos para adquirir maquinaria industrial. Sumado a ello, se puede evidenciar una creciente competencia con la harina de trigo por su más bajo precio de venta.

Es por ello, que se plantea elaborar una harina que permita mejorar la salud de las personas y sea un ingrediente infaltable en su alimentación. Además, se realizará una producción a mayor escala, reemplazando los métodos tradicionales por maquinaria industrial. Con ello, se aprovechará el gran potencial de este producto en el mercado y se podrá difundir su importancia en la alimentación de las personas.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **Objetivo general**

- Establecer la viabilidad técnica, económica, financiera, social, medioambiental y de mercado para la implementación de una planta productora de harina de quinua.

### **Objetivos específicos**

- Determinar el mercado objetivo hacia el cual estará dirigido el producto mediante un estudio de mercado, facilitando el posicionamiento de la marca.
- Establecer la localización óptima de la planta, con relación a factores de micro y macro localización.
- Determinar el proceso adecuado de obtención del producto con relación a las tecnologías existentes, además de establecer la presentación del producto y la logística de comercialización.

- Evaluar si el proyecto es viable económica y financieramente, con la ayuda de indicadores como: VAN, TIR, relación beneficio-costos y periodo de recuperación de la inversión.
- Determinar si el proyecto es viable desde el ámbito social, por medio de indicadores que justifiquen su implementación: producto-capital, intensidad y densidad de capital.

### **1.3 Alcance de la investigación**

- **Unidad de análisis**

La unidad de análisis a partir de la cual se obtendrá la información para la investigación será la harina de quinua.

- **Población**

El público objetivo son hombres y mujeres de los sectores A y B de edades entre 18 y 55 años que buscan alimentarse saludablemente.

- **Espacio**

El área que se pretende incluir en el estudio será Lima Metropolitana, debido a su cercanía y mayor desarrollo. Entre las posibles zonas de Lima Metropolitana en las que se llevará a cabo la investigación se encuentran: Lima Sur, Lima Norte, Lima Este y Lima Centro. El área específica se establecerá luego de realizar el estudio de mercado, a través del cual se recopilará información clave del sector y de los potenciales clientes.

- **Tiempo**

Para el análisis de la harina de quinua se establecerá como referencia los últimos 5 años en los que este alimento ha estado presente en el mercado. Durante este periodo su consumo y producción se ha incrementado en el país.

## 1.4 Justificación del tema

- **Técnica**

Dentro del proceso de obtención de la harina de quinua, los tres procesos más importantes son el retiro de la cáscara (escarificado), la molienda y la reducción de la humedad. Para realizar ello, se opta por los métodos tradicionales, característico en la población del altiplano y también se emplea el proceso de molienda y desaponificación, utilizando maquinaria industrial.

De acuerdo con la investigación realizada con relación a la obtención de harina de quinua mediante diferentes condiciones y procesos, se eligió el método de molienda y desaponificación. A continuación, se detallarán las razones por las cuales se optó por este proceso tomando como referencia dicho estudio:

- ✓ La temperatura durante la deshidratación de la quinua disminuye la cantidad de agua y permite que la concentración de la proteína aumente. Mediante métodos tradicionales la harina de quinua se seca a temperatura ambiente (25 °C) y con el proceso elegido se emplea una maquina secadora que trabaja a 120 °C.
- ✓ Una correcta molienda permite que la harina obtenga uniformidad y se pueda secar mejor. Debido a ello, se empleará un molino de rodillos en vez de un molino de piedra artesanal usado en los métodos tradicionales, de esta forma se mejorará la calidad.
- ✓ A partir del método de molienda y desaponificación se garantiza el retiro total de la cáscara con ayuda de la escarificadora. Mediante los métodos tradicionales quedan residuos y no se elimina la saponina. Esta última

sustancia puede afectar la salud de los consumidores al aumentar el colesterol.

- ✓ Al aplicarse una mayor temperatura en el proceso de secado de la harina, su color tiende a hacerse más oscuro debido a la reacción de Maillard. Esta coloración marrón hace que la harina sea más adecuada para la elaboración de galletas y en procesos de panificación (Bermúdez, 2017, pp. 31-37).

**Tabla 1.2**

*Características de la harina de quinua por método de obtención*

	<b>Método de molienda y desaponificación</b>	<b>Métodos tradicionales</b>
<b>Humedad (%)</b>	5,7	12,3
<b>Proteína (%)</b>	17,5	12,1
<b>Característica del color</b>	Oscuro	Claro

*Nota.* Adaptado de *Evaluación tecnológica de la harina de quinua (Quenopodium quinoa) variedad piartal como espesante alimentario obtenida bajo diferentes condiciones de proceso*, por D. Bermúdez, 2017 ([https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1075&context=ing\\_alimentos](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1075&context=ing_alimentos))

Mediante el método escogido se cumple con la Norma Técnica Peruana para la harina de quinua, la cual establece una humedad máxima para este producto de 13,5% (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI], 2013, p. 6).

A continuación, se procederá a describir cada una de las máquinas a utilizar en el proceso productivo elegido y la tecnología empleada en cada etapa del proceso:

**Tabla 1.3**

*Máquinas en el proceso productivo*

Proceso	Tecnología	Máquina/Marca
Inspección	Manual	-----
Limpieza	Inmersión	Lavadora/ Vulcano
Escarificado	Separación por fricción	Escarificadora/ Vulcano
Tamizado	Tamizado por vibración	Clasificadora/Vulcano
Molido	Molido por compresión y fricción	Molino de rodillos/ Vulcano
Homogeneizado	Homogenización por movimiento.	Mezcladora/ Vulcano
Deshidratación	Secado en caliente	Secadora/ Negavim
Desgasificación	Desgasificación al vacío	Desgasificador/ ZHINE
Empacado	Envasado al vacío	Envasadora / Boltpack
Verificación y encajonado	Manual	-----

*Nota.* Adaptado de *Máquinas industriales*, por Vulcanotec, 2020 (<https://vulcanotec.com/es/maquinas/>)

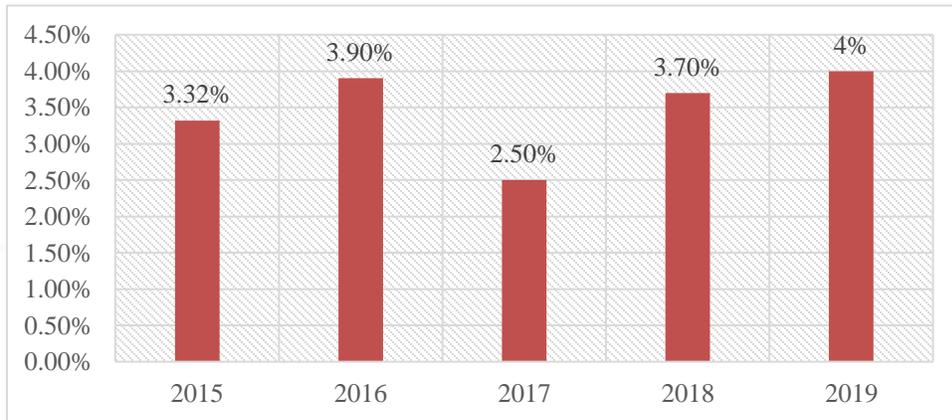
- **Económica**

La investigación realizada se justifica económicamente debido a que en los últimos años los productos a base de quinua han sufrido una revalorización alimenticia. Existe una mayor demanda tanto interna como externa y su producción ha tenido un crecimiento acumulado de 143% (MINAGRI, 2017, p. 4).

Por otro lado, se ha evidenciado un crecimiento del PBI anual en el periodo 2017-2019. Esto hace nuestra propuesta factible porque los consumidores tienen una mayor capacidad de adquirir nuestro producto.

**Figura 1.1**

*Crecimiento del PBI anual en el Perú (%)*



*Nota.* Adaptado de *Análisis de Coyuntura Económica*, por A. Segura, 2018

(<http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/Viernes-Economico-Coyuntura-Econ%C3%B3mica-Agosto-2018-Alonso-Segura.pdf>)

Además, se ha recopilado información de estudios preliminares sobre los costos asociados a la implementación del proyecto. Según la tesis Evaluación técnica, económica y financiera de la empresa procesadora de quinua Josequi ubicada en el departamento de Puno de la Universidad Agraria La Molina, se obtuvo el siguiente margen de ganancia por kg de quinua procesada:

**Tabla 1.4**

*Análisis de costos*

Costo de MP (\$/kg)	1,70
Mano de obra (\$/H-H)	1,5
Precio de venta (\$/kg.)	2,53
Costos de producción totales (\$/kg.)	2,2
Utilidad aproximada (\$/kg.)	0,33

*Nota.* Adaptado de *Evaluación técnica, económica y financiera de la empresa procesadora de quinua Josequi E.I.R.L ubicada en el departamento de Puno* (p.21), por E. Manzaneda, 2010, Universidad Nacional Agraria la Molina.

Como se puede evidenciar, con el procesamiento de los granos de quinua se puede obtener un buen margen de ganancia en relación a los costos de producción. Asimismo, la utilidad obtenida podría incrementarse mediante un manejo eficiente del proceso.

- **Social**

El siguiente proyecto no solo buscará obtener beneficios económicos sino también el bienestar de la sociedad. El principal objetivo es promover el consumo de granos andinos en el país y mejorar la alimentación de las personas. Además, también se buscarán otros beneficios como:

- ✓ Mejorar la calidad de vida de los agricultores de quinua. Ellos podrán tener acceso a educación y recursos básicos (agua, desagüe, luz) por el incremento de sus ingresos.
- ✓ Impulsar el desarrollo económico de las zonas agrícolas del territorio. Se buscará mejorar la calidad de vida de las personas dedicadas a la agroindustria, minería y pesca.
- ✓ Contribuir al crecimiento económico del país a través del pago de impuestos.

- **Ambiental**

Debido a que la materia prima para la obtención del producto es la quinua, su cultivo genera deterioro de los suelos con el uso de productos químicos. Además, el proceso de cosecha ocasiona pérdida de la vegetación natural de la zona. Debido a ello, se trabajará con proveedores de quinua que tengan prácticas responsables con relación al medio ambiente, buscando promover un manejo sostenible en la agricultura.

## 1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de harina de quinua es factible, ya que se evidencian condiciones técnicas y económicas favorables, además de un mercado potencial que demanda y consume este producto.

## 1.6 Marco referencial

A continuación se detallarán algunos artículos e informes electrónicos que fueron tomados en cuenta a partir de la base de datos Proquest:

- Ortiz, M. (2013). La quinua, más que un grano. *El Comercio*  
<https://search.proquest.com/docview/1285330157/85694049FBA64FD7PQ/1?accountid=45277>

Se consultó el artículo electrónico publicado en el diario El Comercio y desarrollado por Marienella Ortiz. En él se resaltan los problemas de procesamiento de la quinua, principalmente con el retiro de la saponina y destacan el potencial del producto en la industria.

- Mezquita, P., Verdejo, A., Tapia, K., Palacios, N., & Zavala, R. (2007). Suplemento Alimenticio de alto contenido proteico para niños de 2-5 años. Desarrollo de la formulación y aceptabilidad. *Interciencia*, 32(12), 857-864.  
<https://search.proquest.com/docview/210149669/2BDAC1FB988243C3PQ/1?accountid=45277>

En el siguiente artículo se obtuvo información acerca de las características físicas y microbiológicas de la harina de quinua y su aceptación en la alimentación.

- Ahumada, A., Ortega, A., Chito, D., & Benítez, R. (2016). Saponinas de quinua (Chenopodium quinoa Willd.): un subproducto con alto potencial biológico Saponins of Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.): a by-product with high biological potential. *Revista Colombiana De Ciencias Químico Farmacéuticas*, 45(3), 438-469.  
<https://search.proquest.com/docview/1924015267/78CAC52DB0A24BA2PQ/1?accountid=45277>

En este documento electrónico se resalta la importancia del retiro de la cáscara en el procesamiento de la quinua y el potencial de reutilización de la saponina.

- La quinua el grano de los incas. (03 de abril de 2013). *Economista*.  
<https://search.proquest.com/docview/1322630725/abstract/92216505FD7D40E1PQ/1?accountid=45277>

A partir de este artículo del diario El Economista de México, se obtuvieron los diferentes usos de la harina de quinua y las características de la materia prima.

- Mercado, W., & Gamboa, C. (2014). Comercialización de la quinua en las provincias de Chupaca y Jauja, Región Junín\*. *Debate Agrario*, (46), 93-117.  
<https://search.proquest.com/docview/1548388467/571DD7E95B424C0EPQ/1?accountid=45277>

Se revisó el artículo electrónico a fin de identificar los departamentos productores de quinua en el país y la ubicación del Perú con respecto a los países de la región.

De igual manera, se tomaron 4 tesis que se usaron como referencia para la investigación y se detallan seguidamente:

- Manzaneda Cabala, E.J. (2010). *Evaluación técnica, económica y financiera de la empresa procesadora de quinua Josequi E.I.R.L ubicada en el departamento de Puno* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Entre las similitudes con esta tesis, se tomó como referencia la información sobre el valor de la materia prima y gastos en mano de obra para la instalación de la planta. Además, se obtuvo el proceso de elaboración de la harina de quinua.

Entre las diferencias, se encuentra el espacio escogido para la instalación de la planta. En la tesis se optó por el departamento de Puno debido a la cercanía con la materia prima, mientras que en el presente estudio se consideró Lima como la mejor opción.

- Pacheco Alfaro, A. (2016). *Elaboración de panes sin gluten utilizando harina de quinua y almidón de papa* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2605>

En semejanza a esta tesis, se tomó como referencia la situación actual del grano y las distintas variedades existentes para plantear la problemática de la investigación.

Dentro de las diferencias, se optó por obtener la harina por fricción empleando un molino de rodillos. En vez de utilizar un molino de martillos

para triturar el grano, se optó por un sistema de rodillos y de esta forma obtener fracciones de harina ricas en almidón.

- Lechuga Gilt, H. (2013). *Estudio para la instalación de una planta productora de mazamorra de tocosh con maca, quinua y leche* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Lima.

Entre las similitudes, se usó esta tesis para la elaboración de los objetivos generales y específicos del proyecto, así como también para obtener información acerca de la quinua, sus características e importancia en la alimentación.

Entre las diferencias, se utilizaron otros tipos de insumos para la elaboración del producto, así como también se analizaron los costos de la materia prima principal que en este caso es el tocosh.

- Mondragón Veliz, M. (1998). *Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa productora de cereales para desayuno tipo cornflakes a base de quinua* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Lima.

Entre las similitudes, se consideró como referencia los factores para localizar la planta de producción y las características de la materia prima. Además, se evidencia semejanza en la realización de la encuesta, debido a que se usó la misma metodología para determinar el tamaño de muestra y en la formulación de las preguntas.

Entre las diferencias se puede evidenciar la política de comercialización del producto, así como sus características. Se optó por promocionar el producto por medio de radio y televisión sin incluir las redes sociales. Además, se prefirió analizar la producción de los últimos 12 años del grano de quinua.

## 1.7 Marco conceptual

- **Escarificado:** Se refiere a la operación física mediante la cual se retira la cáscara de los granos de quinua y de esta manera se elimina la saponina presente (INDECOPI, 2014, p. 9).
- **Saponinas:** Sustancias químicas que se encuentran en la cáscara de los granos de quinua, otorgan un sabor amargo y son perjudiciales para el sistema digestivo (INDECOPI, 2014, p. 6).
- **Secado:** Proceso mediante el cual se retira el contenido de agua de los granos de quinua durante el proceso de lavado, hasta alcanzar los niveles adecuados (INDECOPI, 2014, p. 9).
- **Gluten:** Proteína que se encuentra en granos como el trigo, cebada y centeno, la cual es perjudicial para algunas personas porque puede dañar el intestino delgado (Medlineplus, 2020, párr. 1).
- **Granos andinos:** Granos de origen alto Andino que forman parte de los géneros *Chenopodium* y *Amaranthus*. Poseen un balance excepcional de proteínas, fibra, minerales y son libres de gluten (INDECOPI, 2014, p. 5).
- **Tamizado:** Es la operación mecánica que tiene por finalidad separar los granos de quinua de acuerdo a su tamaño (INDECOPI, 2014, p. 9).
- **Aminoácidos esenciales:** compuestos orgánicos que se combinan para formar proteínas, no los produce el cuerpo y provienen de los alimentos. (Medlineplus, 2020, párr. 1).

## CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1 Definición comercial del producto

La harina de quinua, al igual que el grano, contiene proteínas de gran calidad y aminoácidos esenciales para el ser humano. Los aminoácidos esenciales no los produce el organismo, necesitan ser ingeridos a través de la alimentación. La ausencia de ellos limita el desarrollo del organismo, ya que nos ayudan a reponer células de los tejidos (Williams, 2002, p. 178).

El producto es sencillo y fácil de preparar, debido a ello despierta interés en los consumidores. Es ideal para la alimentación de deportistas y personas que buscan alimentarse saludablemente. Al interior del empaque se encontrará la harina de quinua, lista para incorporarla junto a otros alimentos.

**Tabla 2.1**

*Características comerciales del producto*

<b>Descripción comercial</b>	Harina de quinua blanca. Contiene aminoácidos esenciales. No contiene gluten
<b>Partida arancelaria</b>	1102.90.90.00
<b>CIU</b>	1079

*Nota.* Adaptado de *Tratamiento arancelario por subpartida nacional*, por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, 2014

(<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=1102909000>)

- **Producto Básico**

El producto básico es la harina de quinua, la cual es un suplemento que satisface las necesidades alimentación de las personas.

- **Producto Real**

El producto incluirá una cantidad de 250 gramos de harina de quinua. Para el empaque, se empleará bolsas de polipropileno debido a su menor costo. A comparación de las bolsas de aluminio, las bolsas de polipropileno están compuestas de láminas que ayudan que no se filtre el agua, protegiendo a la harina de la humedad. Son reciclables y menos contaminantes que otros tipos de envases.

El producto que se ofrece es de alta calidad, el polvo es homogéneo y mantiene sus propiedades por largos periodos. Principalmente, se garantiza que no se afectaran las cualidades del producto por un periodo menor a un año, donde la humedad se mantiene estable si se almacena a temperatura ambiente.

- **Producto Aumentado**

Para personalizar la presentación del producto se incluirá en la impresión del empaque un código QR. Nuestros clientes, al escanear el código con ayuda de sus dispositivos móviles, serán redireccionados hacia la página web de la empresa y participar en sorteos.

A través de la página web de la empresa se brindará información sobre las variedades del producto y sus beneficios. Además, con ayuda de las redes sociales se podrá emitir opiniones sobre el servicio brindado, sugerencias e ideas que permitan mejorar a la compañía.

## 2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

- **Usos del producto**

La harina de quinua es un excelente sustituto de la harina tradicional, porque está repleta de beneficios para la salud. Presenta un balance muy importante de los nueve aminoácidos esenciales para la nutrición humana. Sus principales usos son:

- ✓ Obtención de galletas de quinua libres de gluten.
- ✓ Elaboración de pancakes de quinua.
- ✓ En el desayuno para la elaboración de pan de quinua.
- ✓ En repostería para la preparación de bizcochos y brownies.
- ✓ Para la obtención de hamburguesas o milanesas.
- ✓ Como ingrediente en la obtención de kekes.
- ✓ En la elaboración de fideos de quinua. (Casas et al., 2016, pp. 70-84)

- **Productos sustitutos y complementarios**

El producto posee varios competidores en el mercado debido a que ya existe en el país. Además de ello, existen productos sustitutos relacionados que se obtienen por procesos similares.

### *Productos sustitutos*

- ✓ **Harina de kiwicha:** Constituye una gran fuente de energía debido a su contenido de carbohidratos. Tiene una composición nutricional más equilibrada que otros cereales y contiene 5% más proteínas que el maíz. En supermercados se encuentran las marcas Grano de Oro y Nutrimix y su precio es de 13 soles por 250 g.

- ✓ **Harina de soja:** Se obtiene a partir de los granos de soja tostados y molidos muy finamente. La harina de soja es una rica fuente de proteínas, de hierro, de vitaminas B y de calcio. Entre las empresas productoras destacan Perú Inka y Cosbe S.A.C. Su precio es de 15 soles en promedio por 250 g.

- ✓ **Harina de garbanzo:** Este producto es rico en proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas. Se suele mezclar con la harina de trigo en la cocción de alimentos y para hacer pan. En el mercado destaca la marca de origen colombiano Karavansay y su precio es de 6 soles por 250 g.

- ✓ **Harina de avena:** Posee grandes nutrientes como vitaminas esenciales, minerales y antioxidantes. La harina de avena es rica en fibra, regula los niveles de colesterol y mejora la digestión. La principal marca que ofrece este producto es Quaker y su precio es de 5 soles por una bolsa de 330 g.

- ✓ **Harina de trigo:** Dentro de los usos que tiene la harina de trigo encontramos que se usa para panadería, repostería, alimentos como fideos entre otros. En el mercado tiene mayor cantidad de marcas, precios, tamaños y diseños. Entre las marcas más conocidas está la harina blanca flor en bolsa de 1 kg.

### *Productos complementarios*

- ✓ **Harina de trigo:** Se puede usar tanto como sustituto como complemento, ya que la harina de quinua se combina perfectamente con la harina de trigo

para la elaboración de pasteles, panes y bizcochos. Este alimento contiene gluten y le otorga la consistencia necesaria al pan. Además, es de gran aceptación por parte del público debido a su bajo contenido de colesterol.

### 2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica de estudio elegida es Lima Metropolitana, debido su localización y mayor desarrollo. El espacio de Lima Metropolitana se encuentra segmentado en 4 grandes zonas, las cuales se detallarán a continuación:

- ✓ **Lima Norte:** Esta área se encuentra conformada por 729 mil hogares, el ingreso mensual promedio de 4.220 soles por hogar, el Nivel Socioeconómico predominante es el C y D y existen 387 empresas con una facturación equivalente a los 12 millones de soles.
- ✓ **Lima Este:** Este sector se encuentra conformada por 706 mil hogares, se posee un ingreso mensual promedio de 3.997 soles por hogar, el Nivel Socioeconómico predominante es el C y D y existen 893 empresas.
- ✓ **Lima Centro:** Esta zona se encuentra conformada por 239 mil hogares, se tiene un ingreso mensual promedio de 4.412 soles por hogar, el Nivel Socioeconómico predominante es el C y B y existen 1.101 empresas con una facturación de 118 millones de soles.
- ✓ **Lima Oeste:** Conformada por 464 mil hogares, se posee un ingreso mensual promedio de 8.225 soles por hogar, el Nivel Socioeconómico predominante es el A y B y existen 4.320 empresas con una facturación de 540,4 millones de soles.

- ✓ **Lima Sur:** Agrupa 498 mil hogares, se cuenta con un ingreso mensual promedio de 4.283 soles por hogar, el Nivel Socioeconómico predominante es el C y D y existen 553 empresas con una facturación de 35,1 millones de soles.
- ✓ **Callao:** Cuenta con 302 mil hogares, el ingreso mensual promedio asciende a 3.824 soles por hogar, el Nivel Socioeconómico predominante es el C y D y se cuenta con 417 empresas con una facturación de 40,3 millones de soles (Ipsos, 2020).

**Tabla 2.2**

*Perfiles zonales de Lima Metropolitana 2020*

	Hogares	Adultos mayores	Ingreso promedio mensual por hogar	NSE dominante	Empresas	Facturación empresarial
<b>Lima Norte</b>	729 mil	427 mil	S/ 4.220	C y D	387	12 millones
<b>Lima Este</b>	706 mil	406 mil	S/ 3.997	C y D	893	52,4 millones
<b>Lima Centro</b>	239 mil	128 mil	S/ 4.412	C y B	1.101	118 millones
<b>Lima Oeste</b>	464 mil	229 mil	S/ 8.225	A y B	4.230	540,4 millones
<b>Lima Sur</b>	498 mil	300 mil	S/ 4.283	C y D	553	35,1 millones
<b>Callao</b>	302 mil	179 mil	S/ 3.824	C y D	417	40,3 millones

*Nota.* Adaptado de *Perfiles zonales de Lima Metropolitana 2020*, por Ipsos, 2020

([https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2020-04/perfiles\\_zonales\\_v2-03.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2020-04/perfiles_zonales_v2-03.pdf))

De acuerdo con investigaciones realizadas, los distritos con un gran porcentaje de hogares que pertenecen al NSE A y B son: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina y San Miguel (Ipsos, 2012, p. 2). Al año 2019, la población concerniente al NSE A alcanzó los 579.570 habitantes y representó el 5%, en tanto, el NSE B lo conforman 2.619.656 habitantes (22,6%) y al final el NSE C, D y E lo integran 8.392.173 personas (72,4%). Entre los años 2013 y 2019, el NSE A y B ha sufrido un crecimiento en 4,5%, sin embargo, todavía siguen simbolizando un grupo pequeño de la población total (Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados [APEIM], 2019, p. 19).

#### 2.1.4 Análisis del sector

- **Amenaza de nuevos ingresos (media baja)**

El sector en el que se ubicará el producto es atractivo para el ingreso de nuevas empresas, esto se debe a que las condiciones ambientales del altiplano son favorables para la producción de harina de quinua. En relación con la mano de obra, se puede decir que es muy barata a comparación de otros países más desarrollados. Existen empresas que poseen los recursos para ingresar al sector y que ofrecen productos a base de otros cereales, aunque se evidencian barreras de entrada como la falta de experiencia en el sector, la inversión requerida para adquirir la maquinaria y la existencia de economías de escala. Actualmente, Alicorp e Incasur gozan de una ventaja en costos debido a que sus operaciones y procesos de producción son superiores por la experiencia acumulada en el sector.

- **Poder de negociación de los proveedores (baja)**

El producto utilizará como materia prima a la quinua, cuyo precio ha sufrido un ligero incremento en los últimos años debido a su mayor consumo. En el Perú existen 100 empresas productoras y 75 empresas comercializadoras de quinua aproximadamente (Sierra Exportadora, 2013, pp. 3-27). Además, en el mercado se pueden encontrar diversos sustitutos y un incremento en el precio de la quinua podría llevar a las empresas a buscar productos similares a un precio más bajo.

Por otro lado, los productos que los distintos proveedores ofrecen no poseen características sustanciales que determinen su preferencia, la variación se limita a ligeras diferencias en tonalidades y tamaño. Asimismo, los costos son bajos por cambiar de proveedor y la producción de quinua ha aumentado

143% en los últimos 12 años (MINAGRI, 2017, p. 4). En el mercado los precios permanecen elevados, esto debido a que a que los intermediarios posees un margen de ganancia alto.

- **Poder de negociación de los clientes (alta)**

El poder de negociación de los consumidores es alto debido a que los intermediarios serán los supermercados y tiendas de conveniencia. Entre los puntos de venta seleccionados se encuentran Wong, Metro, Plaza Ve, Vivanda, Tottus y Tambo. Estas empresas exigen buenos márgenes de ganancia, productos de calidad y compran en grandes volúmenes para satisfacer las exigencias de los clientes. Asimismo, priorizan la rotación del producto y que cuente con una buena campaña de marketing. Actualmente, en el mercado existen diversas marcas y precios, por lo que los consumidores tienen la opción de escoger entre la alternativa más económica.

- **Amenaza de productos sustitutos (medio alto)**

En la actualidad, la harina de trigo, garbanzo, kiwicha y de soya se obtienen en presentaciones similares al producto. Si bien el costo de los productos sustitutos es menor, estos no poseen el mismo contenido de proteínas y carbohidratos. Por otro lado, dentro del segmento de harinas libres de gluten, la única harina que posee un contenido de proteínas similar al de la quinua es la harina de soja, pero su desempeño es menor debido a su alto contenido de grasas.

Por otro lado, el porcentaje de lealtad a una marca de productos comestibles de las amas de casa es de 41% (Ipsos, 2017, p. 28). Por consiguiente, en caso el consumidor no encuentre el producto en los estantes, optará por consumir un sustituto. Debido a ello, se puede llegar a la conclusión

que existen productos de menor precio y el porcentaje de lealtad de los consumidores no es alto, pero la harina de quinua posee un mejor balance de nutrientes.

- **Rivalidad entre los competidores (baja)**

El producto ya existe en el mercado en diversas presentaciones. Se ha establecido un oligopolio en el que un pequeño grupo de empresas acaparan las ventas. Entre las principales empresas competidoras se encuentra Alicorp e Incasur, cuya presencia en el sector industrial ha ido aumentando en los últimos años y cuentan con una participación de 35,81% y 30,12% respectivamente (Euromonitor, 2018). Asimismo, en los últimos años las empresas más grandes han aumentado su nivel de ventas relegando en el mercado a otras. Esto se debe a que su crecimiento ha sido más rápido que el de la demanda.

Por otro lado, debido a que se requiere maquinaria de escala industrial, los costos fijos de inversión son altos. Sin embargo, debido al interés de otros países por el producto, se garantiza que, en los próximos años, se pueda recuperar el dinero invertido a través de la exportación en grandes volúmenes.

## 2.1.5 Modelo de negocios

**Tabla 2.3**

*Modelo de negocios*

<p><b>Socios Clave</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Villa Salina, proveedor de quinua.</li> <li>- Luz del Sur y Sedapal, suministro de luz y agua.</li> <li>- Mara plastics, proveedor de bolsas de polipropileno.</li> <li>- Safety solutions, productos de embalaje.</li> <li>- Vulcanotec, proveedor de maquinaria y servicio de mantenimiento.</li> <li>- Gladys Tejeda, líder de opinión y deportista.</li> </ul>	<p><b>Actividades Clave</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de insumos, materiales</li> <li>- Deshidratación y secado de la quinua.</li> <li>- Comercialización y distribución.</li> </ul>	<p><b>Propuesta de Valor</b></p> <p>Quinua deshidratada en polvo de gran calidad con alto contenido proteínico. Contiene aminoácidos esenciales para el organismo, fácil de mezclar con otros alimentos (lácteos) a un bajo costo y al alcance del cliente.</p> 	<p><b>Relación con Clientes</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias publicitarias a través de redes sociales mediante líderes de opinión.</li> <li>- Reducción de precio del producto durante el primer año de ingreso al mercado.</li> <li>- Fidelización de clientes a través de la calidad del producto.</li> </ul>	<p><b>Segmentos de Clientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombres y mujeres de Lima Metropolitana.</li> <li>- Edad oscila entre 18-55 años.</li> <li>- NSE A y B.</li> <li>- Orientados hacia una alimentación saludable.</li> </ul> 
<p><b>Estructura de Costos</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Costos fijos:</b> costo de mano de obra directa e indirecta, máquinas y mobiliario, costos de transporte y publicidad, gastos administrativos, vigilancia, limpieza e internet.</li> <li>- <b>Costos variables:</b> electricidad y agua de planta, costo de la quinua y bolsas de polipropileno.</li> </ul>	<p><b>Fuentes de Ingreso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor de venta del producto al consumidor final S/. 8, en referencia al estudio de mercado.</li> <li>- Valor de venta al intermediario S/. 5,60. Margen de 30%.</li> <li>- Métodos de pago con transferencia bancaria.</li> </ul> 			

## 2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

- **Fuentes primarias**

Con relación a la recolección de información primaria, se empleó técnicas cuantitativas. Se realizó una encuesta para medir el nivel de aceptación del producto por los clientes potenciales. Con ayuda de una muestra representativa y se formularon 11 preguntas, de las cuales la mayor parte fueron preguntas cerradas. La finalidad del diseño del cuestionario fue identificar patrones de consumo, obtener datos de intención e intensidad de compra para la determinar la demanda potencial y visualizar en que distritos se encuentran nuestros clientes.

- **Fuentes secundarias**

Para la investigación se consultaron tesis de la Universidad de Lima y la Universidad Agraria para obtener información del proceso productivo y de los costos de producción. A partir de estos datos se procedió a calcular la utilidad aproximada que se obtendría por cada kg del producto. Además, se tomó en cuenta información estadística obtenida de bases de datos como Euromonitor y Veritrade para analizar el crecimiento del mercado y la evolución de la demanda.

- Asimismo, se consultaron sitios web del Ministerio de Agricultura, Asociación Peruana de Inteligencia de Mercados, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Ipsos y Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública para obtener estadísticas e información de la producción. Por último, se revisaron artículos obtenidos de la base de datos Proquest.

## 2.3 Demanda potencial

### 2.3.1 Patrones de consumo

En base a la información obtenida de estudios realizados, las personas que compran alimentos para el hogar principalmente son amas de casa. La compra de los alimentos se realiza principalmente los fines de semana, no obstante 1 de cada 3 amas de casa realiza sus compras todos los días. Asimismo, se puede apreciar que los supermercados tienen un gran porcentaje de preferencia por las personas para realizar la compra de productos alimenticios. Los supermercados preferidos son Plaza Vea y Tottus (Ipsos, 2017, p. 7).

**Figura 2.1**

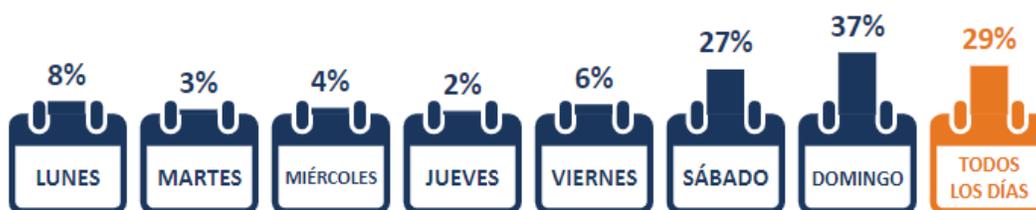
*Lugar de compra más frecuente de alimentos para el hogar*



Nota. De Liderazgo en productos comestibles Lima Metropolitana, por Ipsos, 2017 (<https://marketingdata.ipsos.pe>)

**Figura 2.2**

*Días de compra de alimentos para el hogar*



Nota. De Liderazgo en productos comestibles Lima Metropolitana, por Ipsos, 2017 (<https://marketingdata.ipsos.pe>)

**Figura 2.3**

*Frecuencia de compra de harinas*

Abarrotes	CONSUMO HABITUAL			CONSUMO OCASIONAL	NUNCA SE CONSUME
	Diario / Varias veces por semana	Semanal	Quincenal / Mensual		
Aceite vegetal	82%	8%	8%	98%	1%
Aceite de oliva	12%	8%	7%	27%	16%
Achocolatados (1)	17%	11%	10%	38%	14%
Arroz	95%	3%	1%	99%	1%
Avena	76%	13%	3%	92%	4%
Cocoa	25%	15%	9%	49%	19%
Conservas de pescado	24%	34%	16%	74%	15%
Fideos	60%	28%	7%	95%	5%
Harina	13%	21%	24%	58%	22%

Nota. De Liderazgo en productos comestibles Lima Metropolitana, por Ipsos, 2017 (<https://marketingdata.ipsos.pe>)

Por otro lado, se puede observar en el estudio realizado que existe una tendencia hacia la alimentación saludable, prueba de ello un porcentaje importante de hogares estaría consumiendo avena, lácteos y menestras en lugar de gaseosas, jugos, embutidos y margarina (Ipsos, 2017, p. 7).

### 2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo

La demanda potencial se define como un objetivo a alcanzar en el mediano o largo plazo y es el volumen máximo que se lograría si se cumpliesen ciertas circunstancias en un tiempo determinado. Estas condiciones todavía no son visibles en el mercado y requiere de un esfuerzo comercial para modificar las preferencias de los clientes (Rubira, 2013, p. 2).

**Tabla 2.4**

*Consumo per-cápita de harinas sin considerar la de trigo*

País	Año 2019 (Kg/habitante)
Chile	69
Perú	32
Argentina	56
Bolivia	22

*Nota.* Adaptado de *Perspectivas alimentarias*, por Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2020 (<http://www.fao.org/3/cb0606es/cb0606es.pdf>)

Para determinar la demanda potencial de la harina de quinua, se eligió el consumo per cápita de las harinas sin tomar en cuenta la harina de trigo. Esta decisión se debe a las similitudes del producto y su uso, la harina de trigo en ocasiones se destina para la producción de otros productos y no para venta al consumidor final. Luego, se eligió a Chile como país de referencia, por presentar un crecimiento del PBI per cápita de 1,1% (Banco Mundial, 2020, párr. 2), similar al peruano y mayor preferencia por la alimentación saludable.

- ✓ Consumo per-cápita de Chile: 69 kg/hab.
- ✓ Consumo per-cápita de Perú: 32 kg/hab.
- ✓ Población del Perú (2019): 32.495.510

Cálculo de la demanda potencial:

$$32.495.510 \text{ habitantes} * 69 \frac{\text{kg}}{\text{habitante}} * \frac{1 \text{ tonelada}}{1000 \text{ kg}} = 2.242.190 \text{ Toneladas}$$

## 2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias primarias

### 2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

#### 2.4.1.1 Demanda interna aparente histórica

- **Producción de harina de quinua**

Con la finalidad de obtener la producción nacional de harina de quinua, se utilizó como referencia la producción de las harinas fabricadas en molineras sin contar la harina de trigo. Se tomó esta decisión debido a que es un grupo de productos sustitutos y el potencial de uso de la harina de quinua en repostería y en la panificación es alto. En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos:

**Tabla 2.5**

*Producción de harinas de cereales*

Año	Producción (TON)	Producción (Kg)
2015	354.456	345.456.000
2016	368.733	368.733.000
2017	368.717	368.717.000
2018	377.107	377.107.000
2019	378.008	378.008.000

*Nota.* Adaptado de *Boletín Estadístico de Producción Agroindustrial Alimentaria*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019

(<https://www.minagri.gob.pe/portal/boletin-estadistico-de-produccion-agroindustrial-alimentaria?start=1>)

- **Exportaciones e importaciones**

Para determinar las exportaciones e importaciones del producto, se utilizó la información de la harina de trigo en la base de datos Veritrade. Para realizar la búsqueda, se utilizó la partida arancelaria 1102.90.90.00 que corresponde a las demás harinas de cereales, excepto de trigo y de morcajo o tranquillón.

**Tabla 2.6***Exportaciones e importaciones de harinas de cereales*

Año	Exportaciones		Importaciones	
	Toneladas	kilogramos	Toneladas	kilogramos
<b>2015</b>	315,99	315.997,28	25,68	25.683,67
<b>2016</b>	276,57	276.572,50	64,7	64.702,09
<b>2017</b>	445,97	445.968,23	173,03	173.034,93
<b>2018</b>	268,58	268.578,11	211,81	211.806,23
<b>2019</b>	249,13	249.130,36	187,75	187.750,42

*Nota.* Adaptado de *Exportaciones e importaciones: las demás harinas de cereales, excepto de trigo y de morcajo o tranquillón*, por Veritrade, 2020

(<https://business2.veritrade.com/>)

- **Demanda Interna Aparente**

Con la información recopilada anteriormente, se procedió a calcular la Demanda Interna Aparente (DIA) de los últimos 5 años. Para realizar esta operación, se utilizó la siguiente ecuación:

$$DIA = Producción + Importaciones - Exportaciones$$

**Tabla 2.7***Demanda interna aparente de harinas de cereales (TM)*

Año	Producción	Importaciones	Exportaciones	DIA
<b>2015</b>	354.456	25,68	315,99	354.165,69
<b>2016</b>	368.733	64,7	276,57	368.521,13
<b>2017</b>	368.717	173,03	445,97	368.444,07
<b>2018</b>	377.107	211,81	268,58	377.050,23
<b>2019</b>	378.008	187,75	249,13	377.946,62

*Nota.* Los datos de Producción son del Ministerio de Agricultura y Riego (2019) y los datos de las Importaciones y Exportaciones son de Veritrade (2020).

### 2.4.1.2 Proyección de la demanda

La demanda de la harina de quinua se proyectará hasta el año 2024 a partir de los datos históricos recopilados y por intermedio del análisis de regresión. Para poder realizar el análisis, se utilizó la población del Perú y la demanda interna aparente de los últimos 5 años. En la siguiente tabla, se detallan los valores de las variables a considerar:

**Tabla 2.8**

*Variables a utilizar en el análisis de regresión*

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>DIA (TM)</b>
<b>2015</b>	31.151.643	354.165,69
<b>2016</b>	31.488.625	368.521,13
<b>2017</b>	31.826.018	368.444,07
<b>2018</b>	32.162.184	377.050,23
<b>2019</b>	32.495.510	377.946,62

*Nota.* Los datos de Población son del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019) y los datos de la Demanda Interna Aparente se obtuvieron a partir del Ministerio de Agricultura y Riego (2019) y Veritrade (2020).

Por otro lado, para obtener los resultados con una menor desviación, se elegirá el tipo de proyección que posea un coeficiente de determinación más cercano a 1. A continuación, se verán los valores de los coeficientes de determinación de acuerdo al tipo de regresión utilizado:

**Tabla 2.9**

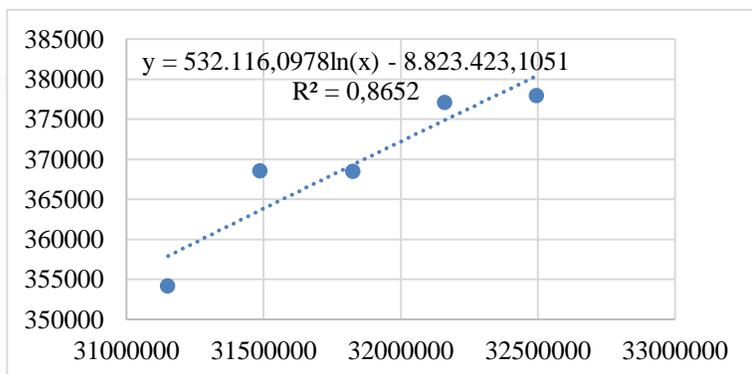
*Coefficientes de determinación*

<b>Tipo de regresión</b>	<b>Coefficiente de determinación (R<sup>2</sup>)</b>
<b>Lineal</b>	0,8623
<b>Exponencial</b>	0,8577
<b>Logarítmica</b>	0,8652
<b>Potencial</b>	0,8607

Como se puede observar, el tipo de regresión que se ajusta mejor a los datos históricos recopilados es la logarítmica. En la siguiente figura, se muestra su gráfico y la ecuación utilizada:

**Figura 2.4**

*Regresión logarítmica*



A continuación, se detallan los valores proyectados de la demanda, para los próximos cinco años del producto a partir de su respectiva ecuación.

**Tabla 2.10**

*Proyección de la demanda*

Año	Población del Perú	Demanda Proyectada (TM)
2020	32.824.358	385.740,68
2021	33.149.016	390.977,86
2022	33.470.569	396.114,63
2023	33.788.589	401.146,65
2024	34.102.668	406.070,05

*Nota.* Los datos de Población del Perú son del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019) y los datos de la Demanda Proyectada se obtuvieron con la ecuación de regresión.

### 2.4.1.3 Definición del mercado objetivo

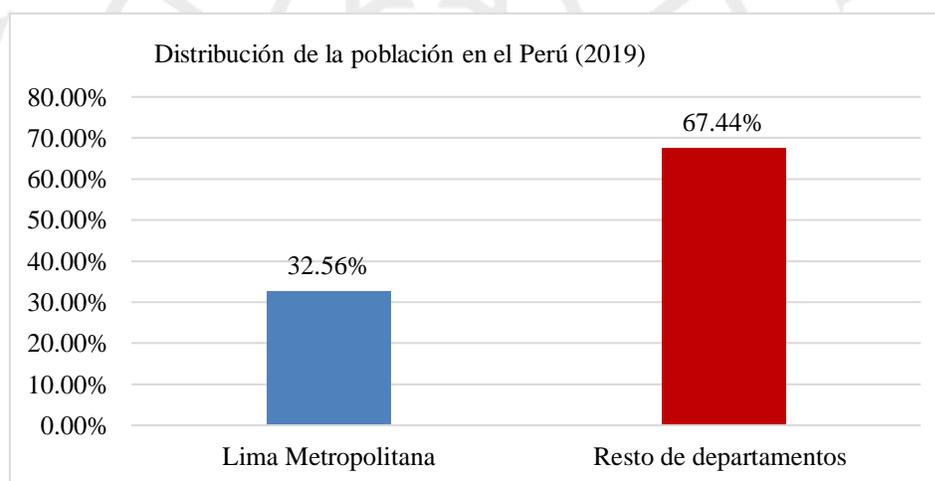
Se precisó el mercado objetivo en base a los siguientes criterios de segmentación:

- **Segmentación Geográfica**

La población del Perú al año 2019 asciende a 32.495.510 habitantes. Lima metropolitana abarca la mayor cantidad de habitantes en relación a los demás departamentos del Perú. Al año 2019, Lima Metropolitana alcanzó los 10.580.900 habitantes, representando el 32,56% del Perú (Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública [CPI], 2019, p. 3).

**Figura 2.5**

*Distribución de la población del Perú (2019)*



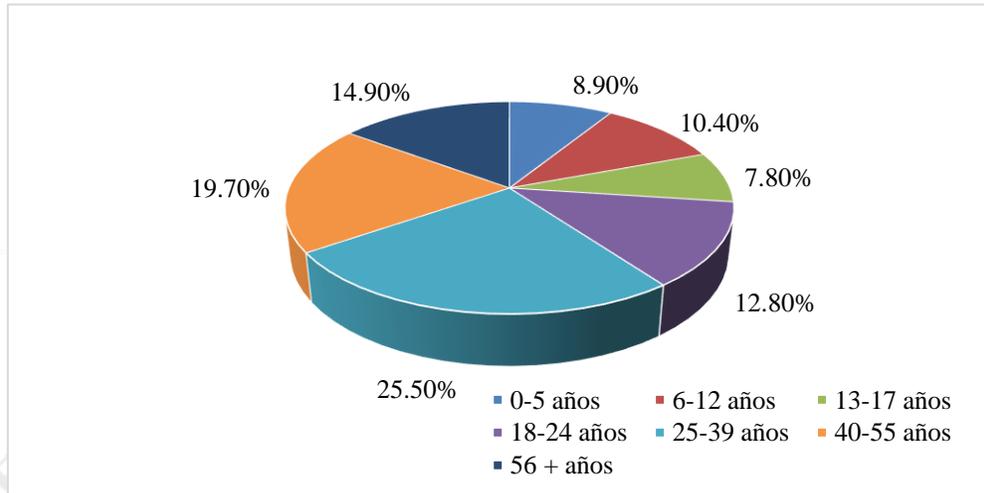
*Nota.* Adaptado de *Perú: Población 2019*, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019 ([http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf))

- **Segmentación Demográfica**

Nuestro segmento objetivo serán hombres y mujeres cuyas edades se encuentran en el rango de edad de 18-55 años. Dentro de este grupo se encuentra el 58% de la población de Lima Metropolitana (CPI, 2019, p. 9).

**Figura 2.6**

*Población de Lima Metropolitana por segmento de edad*



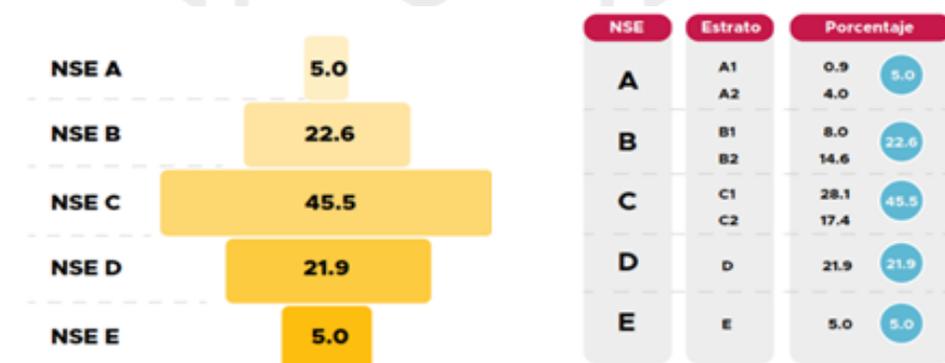
Nota. Adaptado de *Perú: Población 2019*, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019

([http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf))

Por otro lado, la presente investigación estará enfocada a las personas de clase social pertenecientes al nivel socioeconómico A y B. Este grupo representa el 27,6 % de la población de Lima Metropolitana (APEIM, 2019, p. 19).

**Figura 2.7**

*Distribución de personas según NSE 2019 Lima Metropolitana*



Nota. De *Niveles Socioeconómicos 2019*, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados, 2019 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>)

- **Segmentación Psicográfica**

La presente investigación está enfocada hacia las personas que siguen una alimentación saludable. El producto del presente estudio se caracteriza por ser rico en proteína y es un alimento esencial en la alimentación. Las personas que se encuentran dentro de este grupo siguen un estilo de vida determinado. Buscan productos que fortalezcan su sistema inmune, les ayuden a prevenir enfermedades en el futuro y les proporcionen energía para sus actividades diarias. De acuerdo con las encuestas realizadas, actualmente este grupo representa el 62,11% de nuestro segmento.

#### **2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas**

Con la finalidad de conocer mejor el comportamiento de nuestros clientes potenciales, se realizarán encuestas a fin de determinar a las personas que estarían dispuestas a comprar nuestro producto y la intensidad de compra. Esta información, nos ayudará para determinar la demanda de nuestro proyecto.

Para hallar el tamaño adecuado de muestra, se necesita conocer el tamaño de nuestra población de estudio. Con relación a lo anterior, se utilizó la cantidad de habitantes de Lima Metropolitana del año 2019. Luego, se procedió a segmentar por NSE A y B y edad 18-55 años. Después de ello, para saber qué porcentaje de personas sigue una alimentación saludable, se obtuvo información de un estudio realizados a la población seleccionada. Se obtuvo que el 44% de personas de Lima Metropolitana hace actividad física y sigue un hábito de alimentación saludable (Ipsos, 2019, p.1). En la siguiente tabla se detalla el cálculo de la población del proyecto:

**Tabla 2.11**

*Cálculo de la población de estudio (N)*

<b>Población de Lima Metropolitana</b>	<b>Edad 18-55 años (58%)</b>	<b>NSE A y B (27,6%)</b>	<b>Estilo de alimentación saludable (44%)</b>
10.580.900	6.136.922	1.693.790	745.268

*Nota.* La población de Lima Metropolitana y porcentaje de Edad 18-55 años es de CPI (2019), el porcentaje de NSE A y B es de APEIM (2019) y la proporción de personas que se alimentan saludable es de Ipsos (2019).

Luego de definir nuestra población, se utilizó la fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población. Se consideró un nivel de confianza de 95%, con un error de estimación del 5% y una desviación estándar de 0,5. A continuación, se detalla la ecuación de cálculo:

$$n = \frac{N \times \sigma^2 \times Z^2}{((N - 1) \times E^2) + (\sigma^2 \times Z^2)}$$

En donde:

N = Población

Z = Nivel de confianza (95%, z = 1,96)

$\sigma$  = Desviación estándar (0,5)

E = Error de estimación (5%)

Tomando en cuenta los datos anteriores, se obtiene el siguiente resultado:

$$n = \frac{745.268 \times 0,5^2 \times 1,96^2}{((745.268 - 1) \times 0,05^2) + (0,5^2 \times 1,96^2)}$$

$$n = 384 \text{ personas}$$

Al obtener el tamaño de muestra, se formularon 11 preguntas a nuestros encuestados y se obtuvo información relevante sobre la intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad a comprar por parte de los clientes potenciales. A continuación, se muestran las preguntas que se llevó a cabo:

1. ¿Considera usted que lleva un estilo de alimentación saludable? (Si su respuesta es NO, de por concluida la encuesta)

- a) Sí
- b) No

2. ¿Sabe de las propiedades nutricionales de la quinua?

- a) Sí
- b) No

3. ¿Estaría dispuesto a adquirir el producto? (Si su respuesta es NO, de por concluida la encuesta)

- a) Sí
- b) No

4. ¿Cuántas veces al mes comprarían el producto?

- a) 1-2 veces
- b) 3-4 veces
- c) Mayor a 4 veces

5. ¿Cuántas unidades comprarían por vez?

- a) 1
- b) 2
- c) Mayor a 2

6. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una bolsa de 250 g?
- a) S/. 10
  - b) S/. 15
  - c) S/. 20
  - d) Otra

7. ¿En qué distrito vive?

\_\_\_\_\_

8. ¿En qué comida del día consumiría el producto?
- a) Desayuno
  - b) Almuerzo
  - c) Cena

9. En la escala del 1 al 10 señale el grado de intensidad de su posible compra, siendo 1 probablemente y 5 de todas maneras.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									

No lo compraría

Definitivamente lo compraría

10. ¿En qué lugar preferiría comprar el producto?
- a) Supermercados
  - b) Bodegas
  - c) Tiendas especializadas

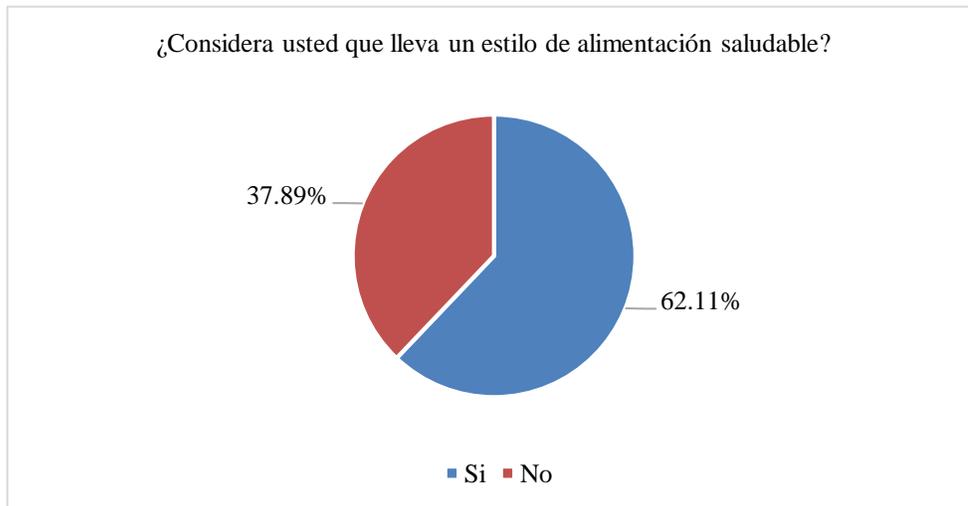
11. ¿Cuál sería el factor más importante a considerar en la adquisición del producto?
- a) Precio
  - b) Presentación
  - c) Contenido nutricional

#### 2.4.1.5 Resultados de la encuesta

Luego de realizar las encuestas los resultados son los siguientes:

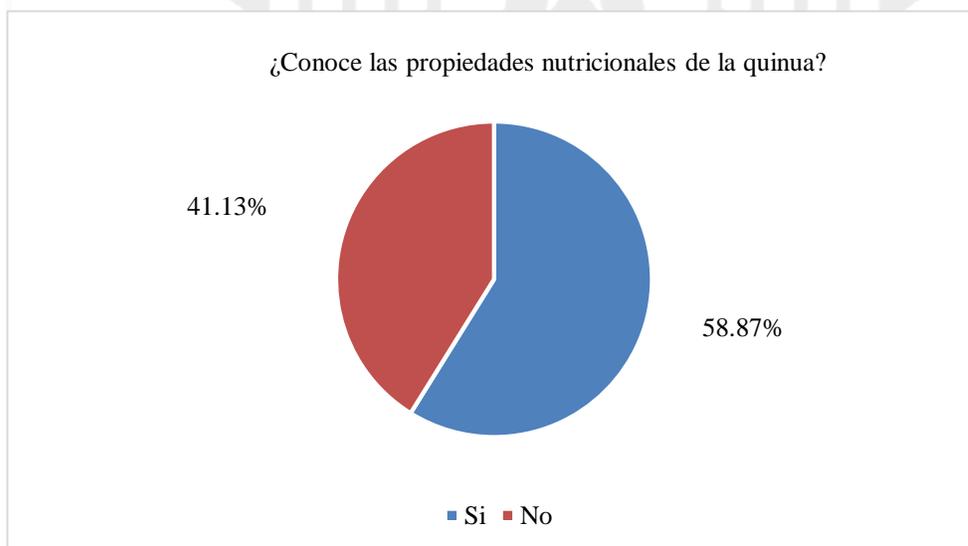
**Figura 2.8**

*Resultados sobre personas que llevan un estilo de vida saludable*



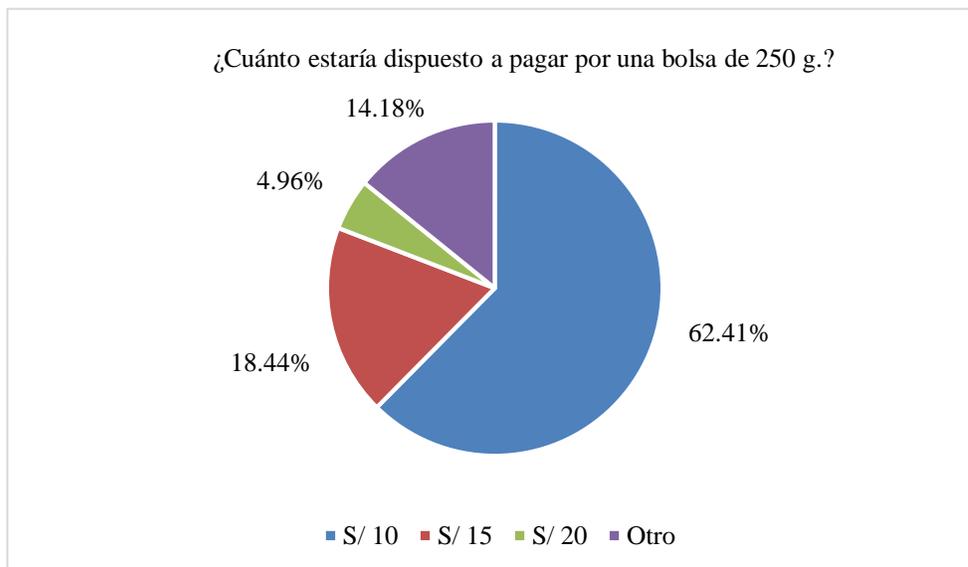
**Figura 2.9**

*Resultados sobre las propiedades nutricionales del producto*



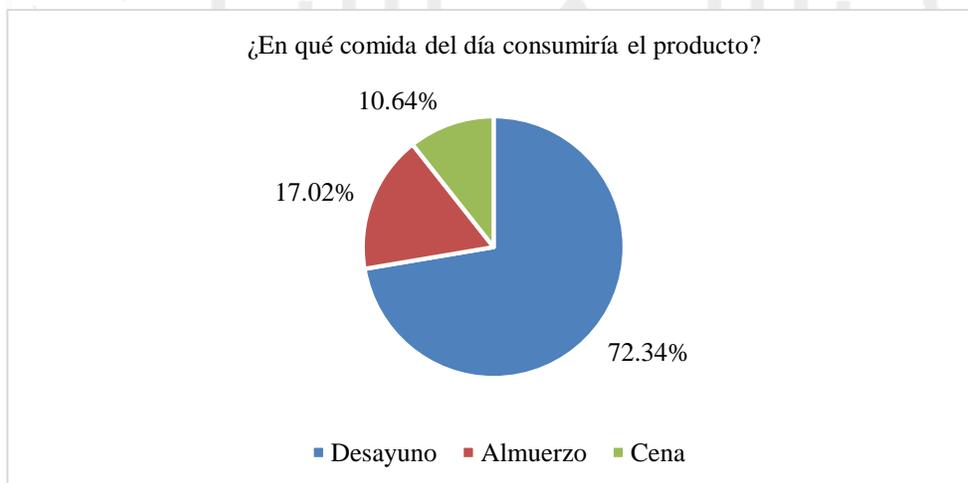
**Figura 2.10**

*Resultados sobre el precio del producto*



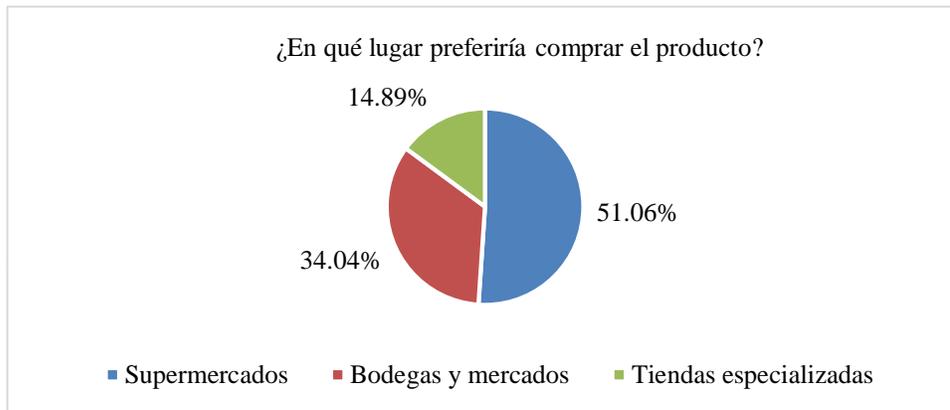
**Figura 2.11**

*Resultados sobre el momento de consumo en el día.*



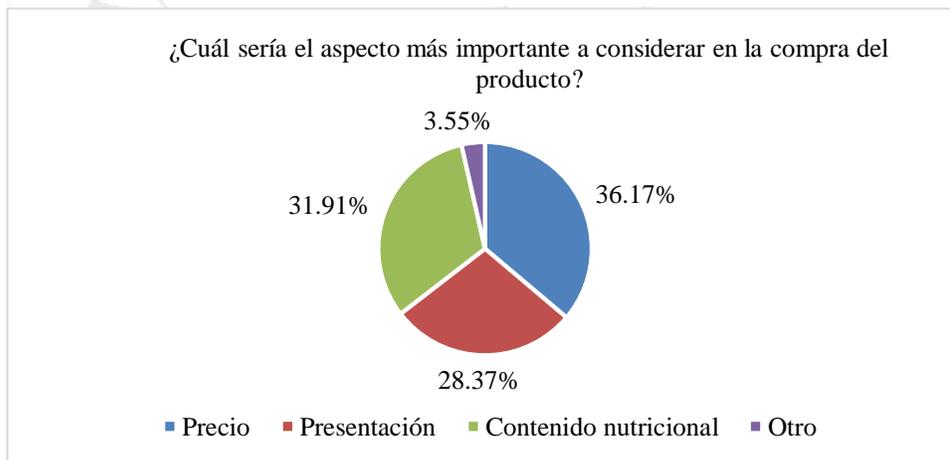
**Figura 2.12**

*Resultados sobre el lugar de preferencia de consumo*



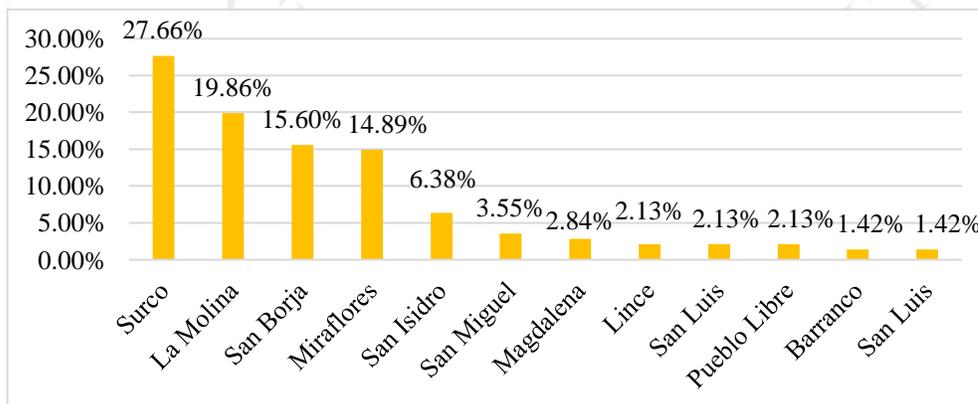
**Figura 2.13**

*Resultados sobre los factores a considerar en la compra*



**Figura 2.14**

*Resultados sobre la ubicación de los clientes*



❖ **Intención de compra**

**Figura 2.15**

*Resultados sobre la intención de compra*

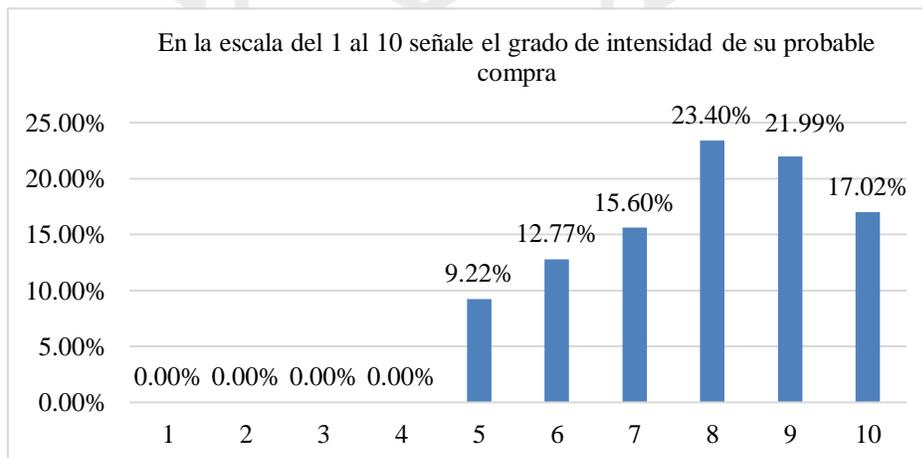


Del total de personas a las que se efectuó la encuesta, el 80,14% si estuviera dispuesto a comprar el producto. Esto evidencia que el producto es atractivo para nuestro segmento.

❖ **Intensidad de la intención de compra**

**Figura 2.16**

*Resultados sobre la intensidad de compra*



Como se puede observar en la gráfica, la mayoría de los encuestados que adquirirán el producto estarían decididos a realizar la compra con gran intensidad. El 78,01% estaría casi totalmente dispuesto a comprar la harina.

**Figura 2.17**

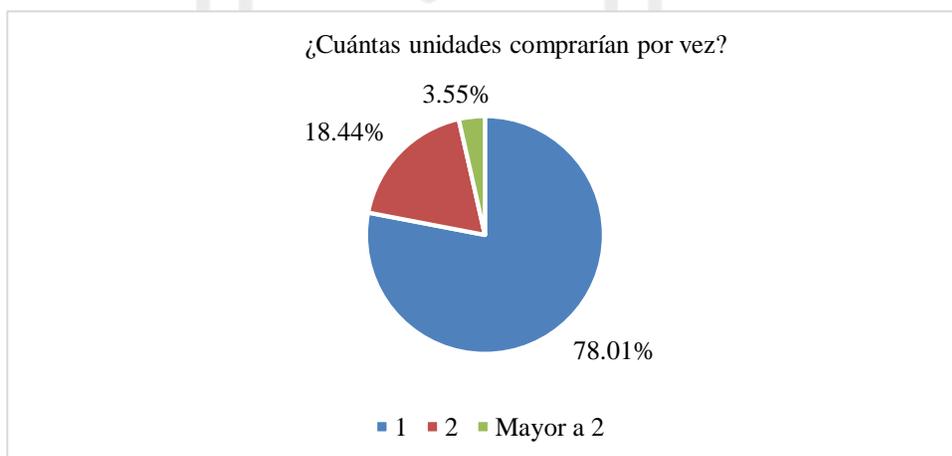
*Resultados sobre la frecuencia de consumo*



A fin de estimar la frecuencia de compra, se puede visualizar en el gráfico que el 93,62% compraría 1-2 veces al mes el producto. Estos resultados consideran solo a las personas que si comprarán el producto.

**Figura 2.18**

*Resultados sobre la cantidad de compra por vez*



#### 2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Para la demanda del proyecto, se tomará en cuenta ciertos porcentajes que se consiguieron de la elección del mercado meta, así como la encuesta realizada para conocer la aceptación del producto. Tomando en cuenta el mercado meta se tomará en cuenta los siguientes porcentajes:

- El 32,56% de la población del Perú pertenece a Lima Metropolitana.
- El 58% de la población de Lima Metropolitana se encuentra entre los 18-55 años.
- El 27,6% de la población de Lima Metropolitana pertenece a los niveles socioeconómicos A y B.
- El 62,11% de las personas seleccionadas en la encuesta que pertenecen a nuestro segmento objetivo lleva una alimentación saludable.
- La intención de compra del producto asciende a 80,14%.
- La intensidad de la intención de compra está conformada por las personas que respondieron a la pregunta de escala de intensidad con un puntaje de 7 o más. A continuación, se detalla el cálculo:

**Tabla 2.12**

*Cálculo de la intensidad de compra*

<b>Puntuación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Puntuación x frecuencia</b>	<b>Porcentaje de personas</b>
<b>1</b>	0	0	0,00%
<b>2</b>	0	0	0,00%
<b>3</b>	0	0	0,00%
<b>4</b>	0	0	0,00%
<b>5</b>	13	65	9,22%
<b>6</b>	18	108	12,77%
<b>7</b>	22	154	15,60%
<b>8</b>	33	264	23,40%
<b>9</b>	31	279	21,99%
<b>10</b>	24	240	17,02%
	<b>141</b>	<b>1110</b>	<b>100%</b>

$$\text{Promedio ponderado total} = \frac{1110}{141} \times 10 = 78,72\%$$

$$\text{Intensidad de compra} = \frac{154 + 264 + 279 + 240}{141} \times 10 = 66,45\%$$

Luego de definir los porcentajes necesarios, se procedió a calcular en la siguiente tabla la demanda del proyecto para los próximos 5 años:

**Tabla 2.13**

*Demanda del proyecto para la harina de quinua*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
DIA (TM)	385.740	390.977	396.114	401.146	406.070
Lima Metropolitana (32,56%)	125.601	127.306	128.979	130.617	132.220
Edad 18-55 (58%)	72.848	73.837	74.808	75.758	76.688
NSE A y B (27,60%)	20.106	20.379	20.647	20.909	21.165
Estilo de alimentación saludable (62,11%)	12.488	12.657	12.823	12.986	13.146
Intención x Intensidad (53,25%)	6.650	6.740	6.829	6.915	7.001
Demanda del Proyecto 5% (TM)	332,51	337,03	341,45	345,79	350,04
Demanda del Proyecto (unidades)	1.330.040	1.348.120	1.365.800	1.383.160	1.400.160
Demanda del Proyecto (cajas)	27.709	28.086	28.454	28.816	29.170

Con relación a la demanda del proyecto, se puede evidenciar que la participación de mercado será de 5% para los primeros años. Sin embargo, esto permitirá adoptar una posición conservadora y aumentar las ventas en los siguientes años. Para ganar participación de mercado es vital satisfacer las necesidades de los clientes de forma más eficiente que la competencia y esto se logra a través de una adecuada planificación de la producción.

## 2.5 Análisis de la oferta

### 2.5.1 Empresas productoras, comercializadoras e importadoras

En base a información obtenida, la totalidad de empresas productoras se dedican a comercializar el producto a nivel nacional como internacional. Sin embargo, en términos de importaciones, existen empresas que solo adquieren el producto de otros países ya sea para su consumo o comercialización pero que no lo producen. Entre estas empresas importadoras destacan el Banco de Crédito y el Banco Continental, las cuales ofrecen programas de financiamiento de importaciones a pequeñas y medianas empresas. A continuación, se detalla las compañías productoras, comercializadoras e importadoras:

**Tabla 2.14**

*Empresas productoras y comercializadoras de harina de quinua y productos similares*

Empresa	Producto producidos y comercializados
Agrícola Orgánica S.A.C	Harina de quinua, quinua orgánica y amaranto
Vidal Foods S.A.C.	Harina de quinua, harina de kiwicha y maca
Interamsa Agroindustrial	Harina de quinua, quinua, kiwicha y kañihua.
Alisur S.A.C.	Harina de quinua, menestras, cereales andinos
Fitomundo Comercial R. L	Harina de quinua, quinua, chía, trigo.
Alicorp SAA	Harina de quinua y de trigo, quinua en grano
Industrias Alimentarias Cusco	Harina de quinua, quinua perlada y orgánica
Factoría Quinua Perú S.A.C.	Harina de quinua, quinua negra, blanca y roja
Soluciones-Wiracocha S.A.C.	Harina de quinua, quinua negra y roja
Grupo Zaña	Harina de quinua, harina de kiwicha y avena
Vínculos Agrícolas E.I.R.L.	Harina de quinua, quinua y frijoles
Agritrade S.A.C.	Harina de quinua, quinua roja, kiwicha y chía

*Nota.* Adaptado de *Comercializadores cereales, forrajes e industriales en Perú*, por Infoagro, 2020 (<https://infoagro.com/empresas/empresas.asp?np=1&ids=2&ida=5&ctr=51&is=0>)

**Tabla 2.15**

*Empresas importadoras*

<b>Empresa</b>	<b>País origen</b>
Naturalia Foods S.A.C.	Bolivia
Banco Continental	Bolivia
Andean Valley Perú S.A.C.	Bolivia
Wibgus S.A.C.	EEUU
Banco de Crédito del Perú	Bolivia

*Nota.* Adaptado de *Statistics Quinoa Flour*, por Euromonitor, 2018 (<https://www.euromonitor.com/>)

### **2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales**

De acuerdo a la investigación realizada, los principales competidores para la producción de harina de quinua son Alicorp con una participación de mercado del 35,81%, Industrias Alimentarias Cusco con un 30,12% y Vínculos Agrícolas E.I.R.L con 10,67% (Euromonitor, 2018). En los últimos años, se puede apreciar que la participación de mercado ha sido distribuida entre estas tres empresas y las nuevas compañías no han podido incrementar sustancialmente las ventas del producto. Se ha generado un mayor interés por la harina debido a que los centros de distribución del producto cuentan con áreas especiales y se ha incrementado el número de personas que desea llevar una alimentación más saludable.

**Tabla 2.16**

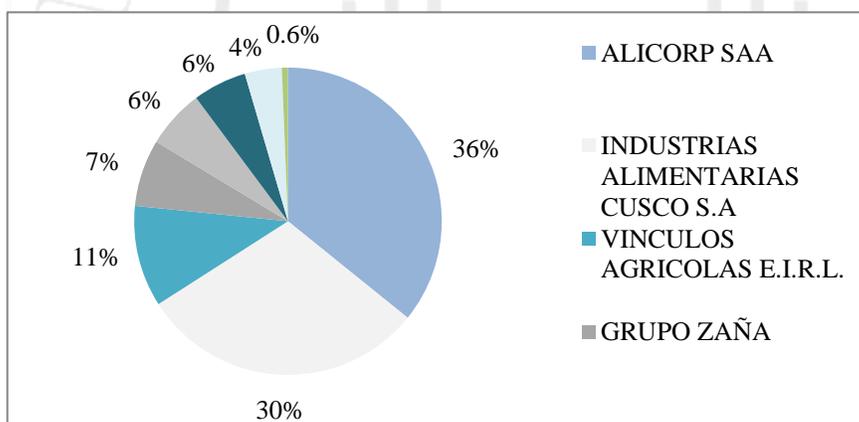
*Participación de las empresas en el mercado*

Empresas	% Participación de mercado
Alicorp	35,81%
Industrias Alimentarias Cusco	30,12%
Vínculos Agrícolas	10,67%
Grupo Zaña	7,05%
Fitomundo Comercial	6,17%
Soluciones-Wiracocha	5,65%
Interamsa Agroindustrial	3,89%
Otros	0,64%
Total	100,00%

Nota. Adaptado de *Brand Shares Quinoa Flour*, por Euromonitor, 2018  
(<https://www.euromonitor.com/>)

**Figura 2.19**

*Participación de las empresas en el mercado*



### 2.5.3 Competidores potenciales

Debido a que el producto es atractivo y de gran interés por parte del público, la cantidad de competidores podría incrementarse en los próximos años. Las condiciones de cosecha características de departamentos dedicados a la agricultura y la geografía peruana son favorables, por lo que existe la probabilidad de entrada de nuevos competidores. Actualmente existen grandes empresas que actúan en otros rubros y que pueden producir productos iguales o similares al nuestro gracias a la experiencia ganada en la elaboración de otros productos. Las principales compañías a las que se hace referencia son:

- ✓ Global Alimentos S.A.C, que actualmente produce cereales para el desayuno bajo la marca Ángel en diferentes presentaciones.
- ✓ Kellogg´s Perú S.A.C, compañía que ofrece cereales y productos a base de maíz.
- ✓ Quaker Perú S.R.L, empresa líder en avena bajo la marca 3 ositos y que también ofrece harina de avena en el mercado.
- ✓ Nestlé Perú S.A.C, compañía que actualmente posee diversos productos a base de maíz y avena. Posee experiencia en el sector cereales y entre sus principales marcas destacan Chocapic y Estrellitas.

Las empresas anteriormente mencionadas, tienen la capacidad para incursionar en la producción de harina de quinua y ampliar la variedad de productos que ofrecen. Sin embargo, para obtener un producto de calidad y que cumpla con la normativa vigentes, se debe de invertir en la adquisición de maquinaria especializada.

## 2.6 Definición de la estrategia de comercialización

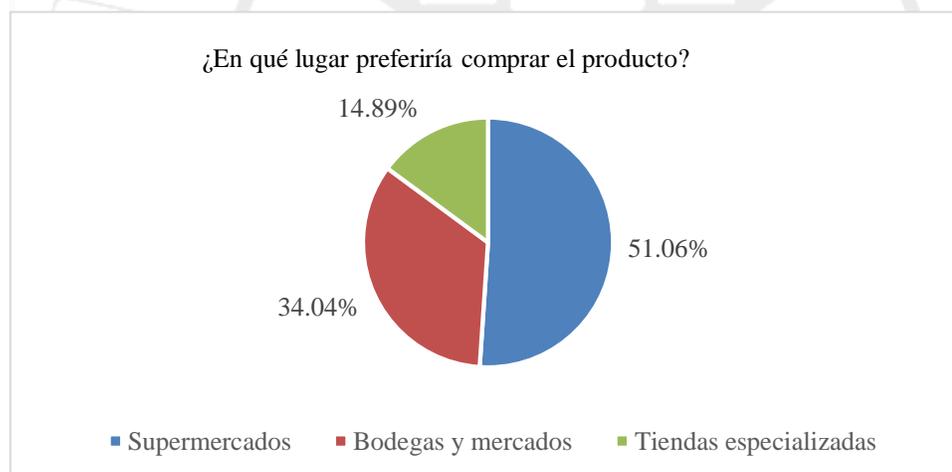
### 2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Para la ubicación del producto, se tomó como referencia algunos factores. En primer lugar, se tomó en cuenta el lugar preferido por nuestros clientes potenciales para comprar el producto.

A través de las encuestas realizadas, el 51,06 % de las personas pertenecientes al NSE A y B optarían por adquirir la harina de quinua en supermercados mientras que el 34,04 % lo haría en bodegas y mercados. Esto demuestra una mayor predisposición por adquirir el producto a través de los intermediarios elegidos.

**Figura 2.20**

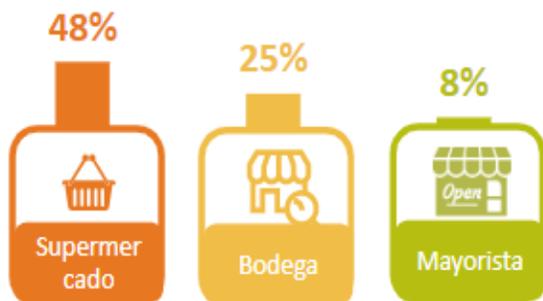
*Lugar de preferencia de compra*



En segundo lugar, los resultados anteriores se pueden sustentar a través de información proporcionada por Ipsos. Investigaciones realizadas sobre el consumo de alimentos para el hogar nos permite ver que el 48 % del total de personas de Lima Metropolitana prefieren acudir a supermercados (Ipsos, 2017, p. 7).

**Figura 2.21**

*Lugar de compra de alimentos para el hogar Lima Metropolitana*



*Nota.* De *Liderazgo en productos comestibles Lima Metropolitana*, por Ipsos, 2017 (<https://marketingdata.ipsos.pe>)

Nuestros puntos de venta estarán ubicados en los minoristas modernos. Dentro de este grupo se encuentran las tiendas de conveniencia y los supermercados. Luego de analizar la distribución por distritos, las personas del NSE A y B se encuentran en mayor cantidad en Surco, Miraflores, San Isidro, San Borja, La Molina y San Miguel (Ipsos, 2012, p. 2). Debido a ello, tendremos puntos de venta en los supermercados Wong, Metro, Plaza Vea, Vivanda y Tottus de esos distritos y se tendrá cobertura en los distritos restantes a través de las tiendas de conveniencia Tambo. En las siguientes tablas se detallan los 96 puntos de venta:

**Tabla 2.17**

*Puntos de venta en Supermercados por distrito y tienda*

	Surco	Miraflores	San Isidro	San Borja	La Molina	San Miguel	Total
Plaza Vea	7	1	2	3	2	1	16
Vivanda	1	2	3	-	-	-	6
Wong	4	5	1	1	4	1	16
Metro	-	2	-	1	1	2	6
Tottus	1	2	1	1	2	1	8
							<b>52</b>

*Nota.* Adaptado de *Supermercados por distrito*, por Google Maps, 2020 (<https://www.google.com/maps/search/supermercados+por+distrito/>)

**Tabla 2.18**

*Puntos de venta en Tiendas de Conveniencia por distrito*

	Lince	Jesús María	Pueblo Libre	Magdalena	Barranco	San Luis	Total
Tambo	11	2	10	11	5	5	44

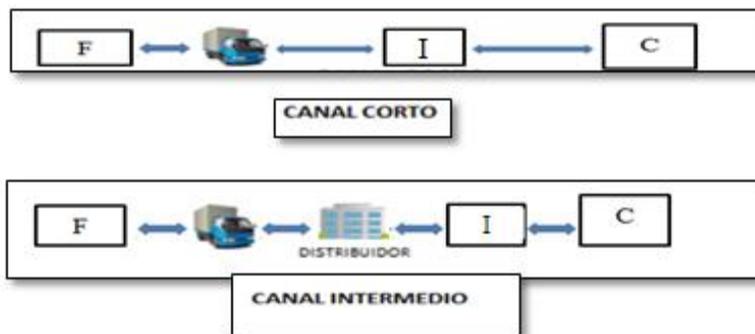
Nota. Adaptado de *Tiendas por distrito*, por Tambo, 2020  
(<https://www.tambo.pe/institucional/tiendas>)

Por otro lado, se contará con 2 key account managers que serán intermediarios con las empresas comercializadoras del producto. Ellos manejarán los estados de cuenta respectivos y asistirán a reuniones de negocios. Se agruparán en 2 grupos, el primero se encargará de llevar las cuentas de Plaza Vea, Vivanda y Tottus y el segundo se encargará de Wong, Metro y las tiendas de conveniencia.

Finalmente, en cuanto a la política de cobro se mantendrá 60 días de crédito con nuestros intermediarios. Esto se debe a que es un producto nuevo y la empresa debe de consolidarse para reducir el plazo.

**Figura 2.22**

*Canales de distribución*



Nota. De *Canales de distribución*, por Slideshare, 2017  
([https://es2.slideshare.net/jairresendiz/canales-de-distribucion-29785798?qid=6097f17a-5329-4233-af14-0ee159906f8a&v=&b=&from\\_search=2](https://es2.slideshare.net/jairresendiz/canales-de-distribucion-29785798?qid=6097f17a-5329-4233-af14-0ee159906f8a&v=&b=&from_search=2))

**Figura 2.23**

*Distribución por distritos de Lima NSE A/B*



*Nota.* De Mapa con información socioeconómica de la Gran Lima – MAPINSE 2012, por Ipsos, 2012 ([https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2012-04/MKTData\\_Mapinse%202012.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2012-04/MKTData_Mapinse%202012.pdf))

### **2.6.2 Publicidad y promoción**

Para publicitar el producto se usarán redes sociales como Facebook e Instagram. Se realizarán sorteos, etiquetando amigos y comentando las publicaciones. Adicionalmente, se emplearán anuncios pagados en Instagram y Facebook. Estos anuncios nos permitirán mostrar el producto a un grupo de personas. Se escogerá para que sea visible a personas que viven en Lima, tengan entre 18 a 55 años y vivan en los distritos de Miraflores, Surco, San Borja y San Isidro. Estas dos redes sociales nos permitirán especificar un presupuesto diario, el cual será de 100 soles diarios. Al término de ese periodo, el área de marketing analizará los resultados obtenidos en relación a interacciones obtenidas, conversaciones y me gusta a la página para evaluar los resultados.

Por otro lado, se realizarán alianzas con líderes de opinión para que difundan el producto mediante redes haciéndolo atractivo y conocido. Entre ellos, buscaremos el apoyo de reconocidos deportistas a nivel nacional y chefs que quieran apoyar al consumo de alimentos saludables hechos en el Perú.

Además, se colocarán jalavistas y stands publicitarios en supermercados. El objetivo será favorecer la venta de los productos llamando la atención del cliente. Para complementar esto, se tendrán promotores de venta en los supermercados que se encargarán de que los clientes conozcan el producto, lo prueben y además verificará que se encuentre correctamente posicionado en las góndolas. Los promotores rotaran cada día a las demás tiendas del distrito asignado.

**Tabla 2.19**

*Distribución de los impulsores de venta por distritos*

	Surco	Miraflores	San Isidro	San Borja	La Molina	San Miguel
Número de supermercados	13	12	7	6	9	5
Impulsadores por distrito	3	2	2	1	2	1

Con relación a las promociones se aplicará un descuento del 15% sobre el precio de venta del producto durante el primer año de ingreso al mercado. Lo que se buscará es que el cliente vea más atractivo nuestro producto y lo conozca. En la siguiente tabla se detalla el presupuesto asignado para publicidad y promoción del producto para los próximos 5 años:

**Tabla 2.20**

*Presupuesto de gastos en publicidad y marketing*

Gastos de publicidad y marketing	2020	2021	2022	2023	2024
Servicio de diseño y manejo de redes sociales.	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Anuncios en redes sociales.	36.500	36.500	36.500	36.500	36.500
Elaboración de stands publicitarios y jalavistas	23.500	6.000,00	-	-	-
Campaña de marketing líderes de opinión.	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Servicio de impulsores de venta.	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000
	<b>288.000</b>	<b>270.500</b>	<b>264.500</b>	<b>264.500</b>	<b>264.500</b>

*Nota.* Los datos de diseño, anuncios y elaboración de stands son de Manya (2020) y los datos de servicio de impulsores son de Touch Perú (2020).

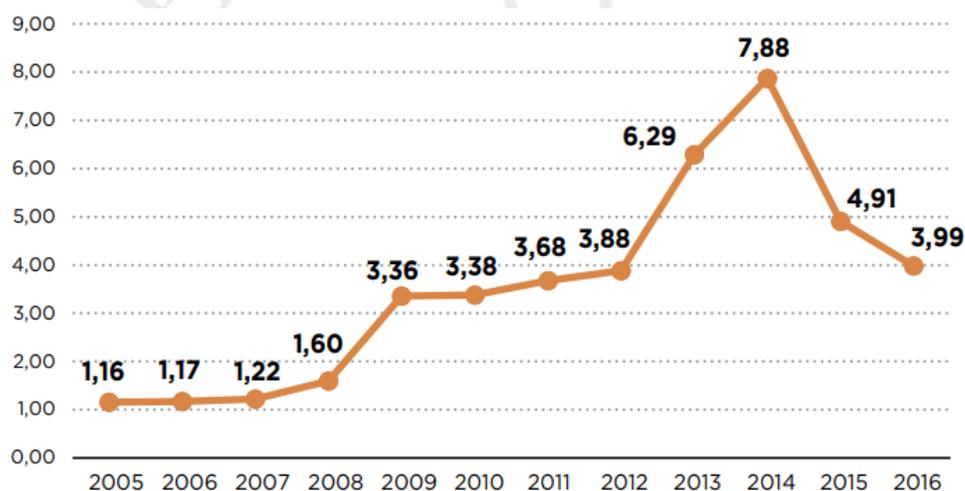
## 2.6.3 Análisis de precios

### 2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

En el periodo 2005-2014, el precio promedio del producto en chacra se mantuvo en crecimiento, siendo favorable para los agricultores. En el 2014, la oferta de los granos de quinua tuvo un crecimiento de 25,3 % debido al precio pagado en los departamentos de la sierra. Sin embargo, en los siguientes años el precio en la costa empieza a disminuir y en el año 2016 se redujo hasta los S/ 3,99 por kg (MINAGRI, 2017, p. 5).

**Figura 2.24**

*Variación del precio promedio de la quinua por kg.*



*Nota.* De *Análisis Económico de la Producción Nacional de la Quinua*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2017 <https://repositorio.minagri.gob.pe/jspui/handle/MINAGRI/359>

**Tabla 2.21**

*Variación del precio promedio de la harina de quinua por kg.*

Año	Precio promedio (S./kg)	% Variación
2015	45,52	0,98%
2016	46,12	1,32%
2017	47,13	2,19%
2018	47,51	0,81%
2019	48,1	1,24%

### 2.6.3.2 Precios actuales

De acuerdo a la investigación realizada, se puede encontrar una mayor variedad de marcas del producto en establecimientos como Wong, Metro, Plaza Vea y Tottus. Los precios varían entre los S/. 10,50 y S/. 14,25 por un contenido de 250 gramos. A continuación, se detalla la lista de marcas presentes en el mercado y su precio de acuerdo al estudio realizado en supermercados:

**Tabla 2.22**

*Precios actuales de harina de quinua*

Marca	Contenido	Precio
Renacer	500 g	S/. 28,50
Balanze	200 g	S/. 11,90
Kusasa	240 g	S/. 11,50
Molicusco	250 g	S/. 10,50
Incasur	250 g	S/. 13,99
Marimiel	250 g	S/. 12,50
7 maravillas	200 g	S/. 10,70
Santa Catalina	500 g	S/. 24,50
Primeal	500 g	S/. 26,70
Kuska	500 g	S/. 25,90

### 2.6.3.3 Estrategia de precios

Para determinar el precio que se establecerá para el producto, se tomó en cuenta los resultados de las encuestas realizadas a nuestros clientes potenciales. Se puede observar que el precio que estarían dispuestos a pagar es de 10 soles por una bolsa de 250 gramos. En la actualidad el precio promedio en el mercado por una bolsa de 250 g es de 12,37 soles, por lo cual para los primeros años se optará por una estrategia de precios bajos sin poner en riesgo la percepción de valor ofrecida. Asimismo, se debe mencionar que se mantendrá un margen de 30% para los intermediarios. En la siguiente tabla se especifica el valor de venta del producto incluido el margen del intermediario:

**Tabla 2.23**

*Valor de venta del producto*

Valor de venta con margen del intermediario (S/.)	Valor de venta al intermediario (S/.)
8,00	5,60

Por otro lado, otro factor a considerar es la presentación del producto y su contenido nutricional. Debido a ello, el diseño del producto deberá ser atractivo para el cliente y no debe descuidar la calidad.

En muchas ocasiones, es difícil ofrecer un producto de precios bajos y de alta calidad, por lo que se buscará ofrecer una harina de calidad media durante los primeros años y que cumpla con las normas establecidas. Debido a ello, se aplicará la estrategia de Buen Valor.

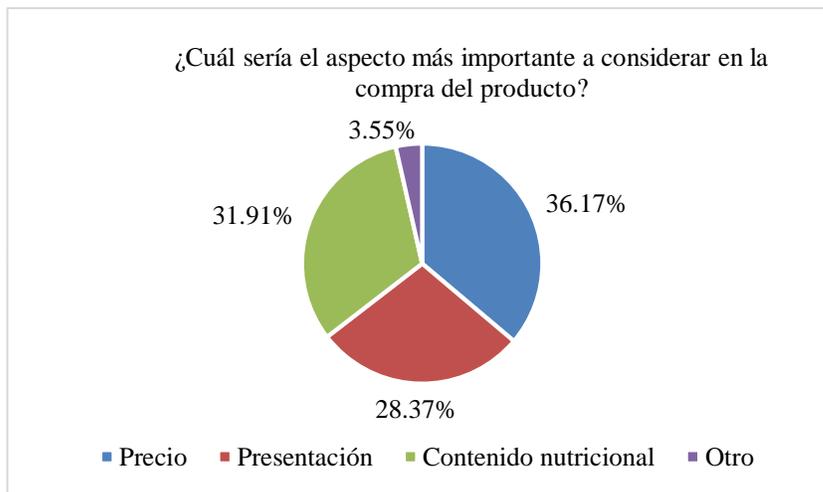
**Figura 2.25**

*Matriz precio-calidad*

		PRECIO		
		Alto	Medio	Bajo
C A L I D A D	Alta	1 Superior	2 Valor alto	3 Super valor
	Media	4 Sobrecobro	5 Valor medio	6 Buen valor
	Baja	7 Imitación	8 Economía falsa	9 Economía

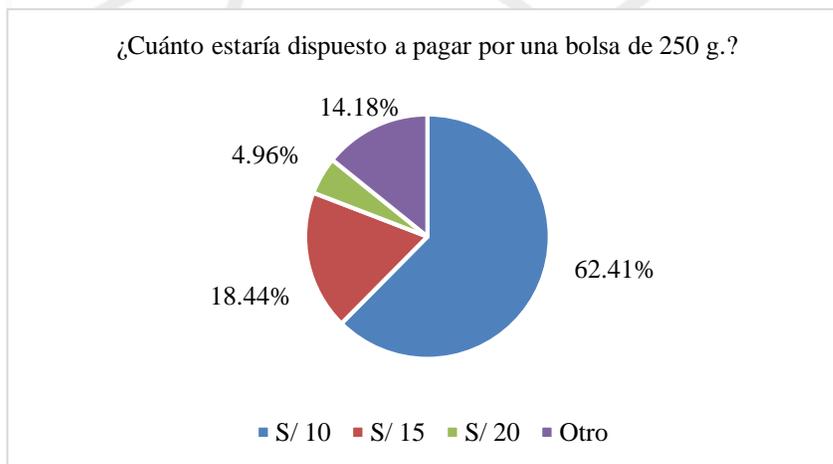
**Figura 2.26**

*Aspectos a considerar en la compra*



**Figura 2.27**

*Precio a pagar por el producto*



## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

### 3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

La adecuada localización de la planta es un factor primordial dentro de la implementación del proyecto, ya que puede facilitar reducir los costos y maximizar ingresos. La ubicación escogida será aquella que se ajuste mejor a una serie de factores principales para el funcionamiento y la rentabilidad del proyecto. Los factores que se usaran en la macrolocalización se detallan a continuación:

- ***Abastecimiento de energía eléctrica***

Este factor es importante si se considera que para el funcionamiento de la maquinaria industrial se requiere de gran cantidad de suministro eléctrico. Además, la energía eléctrica es fundamental para el movimiento de sistemas de ventilación, iluminación de los ambientes, funcionamiento de equipos de seguridad y dispositivos electrónicos.

- ***Abastecimiento de agua***

Se necesita agua potable para la operación de lavado. El agua es trascendental para la eliminación de desechos, el lavado de las materias primas y la limpieza de máquinas y equipos. Es un elemento primario para garantizar condiciones sanitarias adecuadas.

- ***Cercanía al mercado objetivo***

Este factor, minimiza el costo de transporte, incrementa la distribución y garantiza la presencia del producto en los puntos de venta en menor tiempo.

Establecer una presencia más cercana a los clientes incrementará la lealtad a la marca puesto que se garantiza la disponibilidad del producto.

- ***Disponibilidad de mano de obra***

La necesidad de contar con personal de calidad para la empresa es primordial para poder realizar un proceso óptimo, se necesita de personas que tengan algún conocimiento técnico o experiencia en el área. Los trabajadores tendrán que ser previamente capacitados y entrenados para poder realizar mejor su trabajo.

- ***Distancia hasta los proveedores***

La empresa debe localizarse cerca de los proveedores para minimizar los costos de transporte, facilitar compras en grandes volúmenes y estrechar relaciones entre los elementos de la cadena de suministro. Se tomará como referencia el departamento de Puno, debido a que es el departamento con mayor producción anual de quinua en todo el Perú (MINAGRI, 2017, p. 4).

- ***Disponibilidad de Terreno***

Para la disponibilidad de terreno, se evaluará la cantidad de áreas o parques industriales que posea la opción. Este es un aspecto a tomar en cuenta, ya que la ubicación de la planta debe realizarse en áreas calificadas como de uso industrial, que cuenten con la infraestructura requerida para el normal desempeño de las labores.

Los factores que se usaran en la microlocalización se detallan a continuación:

- ***Servicios básicos***

Es importante analizar la infraestructura de cada alternativa en relación al acceso a servicios como agua, luz, alcantarillado, recojo de basura, etc. Esto, permitirá que se cumpla con la producción requerida y que el personal trabaje bajo condiciones adecuadas.

- ***Costo y disponibilidad de terreno***

Con la finalidad de que el proyecto sea rentable, se debe de analizar el costo de los terrenos industriales por alternativa de micro localización. Además, es importante considerar la cantidad de zonas industriales aledañas y de esta manera garantizar la disponibilidad de terrenos cerca de la zona elegida.

- ***Cercanía a redes viales***

Este factor a analizar permitirá establecer si la ubicación favorecerá el proceso de distribución del producto hacia los principales puntos de venta ubicados en Lima Metropolitana. Además, permitirá que el proceso de abastecimiento de materia primas e insumos sea rápido.

- ***Eliminación de residuos***

Es un aspecto importante a considerar ya que los residuos generados deben ser trasladados hacia una zona de tratamiento adecuada. Se analizará la presencia de Rellenos Sanitarios cercanos a la posible ubicación de la planta de producción, ya que es importante que no se almacenen residuos contaminantes durante varios días.

- ***Seguridad***

Es importante analizar este factor debido a que se cuenta con maquinaria valorizada en miles de soles. Se debe dar prioridad a las ubicaciones que cuenten con un adecuado nivel de seguridad ciudadana para evitar pérdidas económicas y proteger a los trabajadores.

### **3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización**

Con el objetivo de llevar a cabo la macrolocalización la planta de harina de quinua, se tomó en consideración 3 provincias dentro del Departamento de Lima. A continuación, se detallarán las características de cada una de ellas:

- ***Lima***

Se encuentra ubicada entre zonas de costa, desiertos extensos y la zona occidental de la Cordillera de los Andes. Cuenta con un área total de 34.801,59 km<sup>2</sup> y se caracteriza por tener el área urbana más amplia del país, la cual se cimienta sobre los valles de tres ríos: el Rímac, Chillón y Lurín. Cuenta con un clima templado, con presencia de lloviznas en invierno y lluvias de intensidad, pero de corta duración durante el verano. Es el departamento más poblado de todo el Perú y se le concedió el nombre de una de las mayores ciudades en América Latina. Lima se encuentra dividida en 43 distritos agrupados en zonas o mejor conocidos como conos. Por la zona oeste incluye a la ciudad del Callao y por la parte sur oeste abarca distritos tradicionales como son Magdalena, Miraflores, Barranco y Chorrillos (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2000, pp. 3-5).

- ***Arequipa***

Este departamento se encuentra localizado en la costa sur del país y es el segundo departamento más poblado después de Lima. Limita con los departamentos de Ica, Ayacucho, Moquegua, Puno, Apurímac y Cusco. Se divide en 8 provincias y es considerado el segundo departamento con mayor actividad económica en el país (Banco Central de Reserva del Perú Sucursal Arequipa, 2020, p. 1). Este departamento se caracteriza por su alta actividad industrial y potencial minero. Además, destaca en el cultivo de la quinua, siendo junto con Puno uno de los principales productores en el Perú.

- ***Puno***

Ubicado al sur del Perú, limita con Madre de Dios al norte, al este con Bolivia y al oeste con Moquegua, Arequipa y Cusco. Posee una superficie de 71.999 km<sup>2</sup> y es el quinto departamento más grande del Perú (Banco Central de Reserva del Perú Sucursal Puno, 2020, p. 1). Se caracteriza por la amplia producción de granos andinos. Durante varios años, este departamento ha sido uno de los principales productores de quinua a nivel nacional.

### **3.3 Evaluación y selección de localización**

Con el propósito de realizar estudio de localización de la planta de manufactura, se optó por emplear el método de ranking de factores. Se procederá a calificar los distintos factores de microlocalización y macrolocalización para determinar cuál de todas es la ubicación más favorable.

### 3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

- **Abastecimiento de Energía**

Con la finalidad de evaluar el suministro eléctrico, se analizó la presencia de centrales eléctricas presentes en cada uno de los departamentos. Lima posee la mayor cantidad de centrales eléctricas presentes en el Perú. Entre las más importantes se encuentran las centrales térmicas de Kallpa y Chilca 1. De acuerdo con información recopilada, estas dos centrales aportan el 22,3% de la energía eléctrica producida a nivel nacional. Luego, en la zona sur del país se posiciona Arequipa con 4 centrales eléctricas de las 36 disponibles en el Perú. La más importante es la central hidráulica de Charcani. Por último, Puno cuenta con la central hidráulica San Gaban II (INEI, 2017, p. 1180). A continuación, se presenta la capacidad de generación de energía eléctrica por cada uno de los departamentos evaluados:

**Tabla 3.1**  
*Abastecimiento de energía eléctrica*

Energía eléctrica (GW.h)	
Lima	23.143,40
Arequipa	1.159,00
Puno	713,00

Nota. Adaptado de *Compendio Estadístico Perú 2017*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017  
([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1483/cap17/cap17.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap17/cap17.pdf))

- **Abastecimiento de Agua**

El suministro de agua es un aspecto importante para efectuar el lavado de los granos de quinua y garantizar una higiene adecuada del personal. El departamento de Lima posee una mejor infraestructura con relación a la red de suministro de agua potable. Este departamento posee actualmente un mayor nivel de cobertura de agua y alcantarillado en la zona urbana.

Con relación al departamento de Arequipa, la empresa encargada del suministro de agua potable posee la mejor cobertura de servicio de agua potable para la zona urbana. Asimismo, es el segundo departamento a nivel nacional con mejor cobertura de alcantarillado.

Finalmente, Puno posee una menor cobertura de agua y alcantarillado debido a las características de su geografía. En la siguiente tabla se presenta el suministro de agua de cada uno de los departamentos seleccionados:

**Tabla 3.2**

*Cobertura de agua y alcantarillado zona urbana*

<b>Departamento</b>	<b>Cobertura de agua (%)</b>	<b>Cobertura de alcantarillado (%)</b>
<i>Lima</i>	96,7	95,29
<i>Arequipa</i>	99,19	94,33
<i>Puno</i>	85,92	82,95

*Nota.* Adaptado de *Agua y fortalecimiento del núcleo familiar como base del desarrollo social y económico del Perú*, por R. Yáñez, 2019 ([http://www.descentralizacion.gob.pe/wp-content/uploads/2019/10/3\\_AGUA-Y-DESAROLLO\\_MVCS-8.pdf](http://www.descentralizacion.gob.pe/wp-content/uploads/2019/10/3_AGUA-Y-DESAROLLO_MVCS-8.pdf))

- ***Cercanía al mercado objetivo***

Nuestro mercado objetivo se encuentra ubicado en la ciudad de Lima. En este departamento, se encontrarán nuestros consumidores de acuerdo a la segmentación de mercado realizada en el capítulo 2. Para evaluar este factor, se tomó en cuenta la distancia hasta Lima de cada uno de los departamentos escogidos. En la siguiente tabla se muestran los resultados.

**Tabla 3.3**

*Cercanía al mercado objetivo*

Departamento	Distancia (Km)
<i>Lima</i>	0
<i>Arequipa</i>	1.012,5
<i>Puno</i>	1.291,0

*Nota.* Adaptado de *Google Maps*, por Google, 2020  
(<https://www.google.com/maps/>)

- ***Disponibilidad de Mano de Obra***

Con la finalidad de generar empleo en la zona aledaña a la ubicación de la planta, se consideró a la PEA desocupada de cada uno de los departamentos. Lima posee una PEA desocupada de 333.064 personas. Por otro lado, Arequipa posee una PEA desocupada de 27.870 personas y en Puno la PEA desocupada es de 26.536 personas. En la siguiente tabla se detalla lo mencionado:

**Tabla 3.4**

*Disponibilidad de mano de obra*

Departamento	PEA desocupada (personas)
<i>Lima</i>	333.064
<i>Arequipa</i>	27.870
<i>Puno</i>	26.536

*Nota.* Adaptado de *Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento, 2007-2018*, por INEI, 2019  
([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1678/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1678/libro.pdf))

- ***Distancia hasta los proveedores***

Para evaluar este factor, se consideró la distancia existente con relación al departamento de Puno, principal productor de quinua a nivel nacional. Una parte de la producción de quinua en Puno se destina al mercado local, abasteciendo a los demás departamentos del Perú y el resto se exporta. En la siguiente tabla, se detalla la distancia existente para el abastecimiento de la quinua tomando como referencia el departamento de Puno:

**Tabla 3.5**  
*Distancia hasta los proveedores*

Departamento	Distancia (Km)
<i>Lima</i>	1.291
<i>Arequipa</i>	291
<i>Puno</i>	0

*Nota.* Adaptado de *Google Maps*, por Google, 2020  
(<https://www.google.com/maps/>)

- ***Disponibilidad de terreno***

Con relación a este factor, se debe de considerar la cantidad de zonas industriales que posea cada departamento. Estos lugares, son zonas ubicadas estratégicamente para que se lleven a cabo actividades productivas y cuentan con las condiciones necesarias para la instalación de plantas procesadoras. Para evaluar la presencia de terrenos disponibles por departamento para el sector industrial, se utilizará el mapa de parques industriales por departamento. A continuación, se detallan los resultados obtenidos:

**Tabla 3.6***Parques industriales por departamento*

<b>Departamento</b>	<b>Cantidad</b>
<i>Lima</i>	8
Parque Industrial Lomas de Carabaylo	
Parque Industrial El Asesor Ate	
Parque Industrial Huaycán-Ate	
Parque Industrial Pachacútec-Ventanilla	
Zona Industrial Ventanilla-Callao	
Parque Industrial Infantas-Los Olivos	
Parque Industrial Villa El Salvador	
Parque Industrial Villa María del Triunfo	
<i>Arequipa</i>	4
Parque Industrial Arequipa	
Parque Industrial APIMA	
Parque Industrial Río Seco	
Parque Industrial El Palomar	
<i>Puno</i>	1
Parque Industrial Taparachi	

*Nota.* Adaptado de *Parques Industriales*, por Ministerio de la Producción, 2018  
[https://nanopdf.com/download/parques-industriales\\_pdf](https://nanopdf.com/download/parques-industriales_pdf)

Luego de establecer cada uno de los factores a considerar en la macrolocalización, se utilizará el método de Ranking de factores. Para ello, se abreviaron los nombres de cada factor asignándoles letras. En la siguiente tabla, se detalla cada factor con su abreviatura respectiva:

**Tabla 3.7***Abreviaturas utilizadas para cada factor de macro localización*

<b>Factor</b>	<b>Abreviatura</b>
Abastecimiento de Energía Eléctrica	AEE
Abastecimiento de Agua	AA
Cercanía al Mercado Objetivo	CMO
Disponibilidad de Mano de Obra	DMO
Distancia a Proveedores	DP
Disponibilidad de Terrenos	DT

A continuación, se elaborará la matriz de enfrentamiento de factores de acuerdo a la importancia relativa de cada factor con respecto a los demás. Los factores abastecimiento de energía y agua fueron considerados como los más importantes. Luego, se ubicaron los factores de cercanía al mercado objetivo y distancia a los proveedores. Por último, se ubicó a los factores de disponibilidad de mano de obra y terrenos. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

**Tabla 3.8**

*Matriz de enfrentamiento de factores de macro localización*

	AEE	AA	CMO	DMO	DP	DT	Total	Ponderado
AEE	1	1	1	1	1	1	5	0,2778
AA	1	1	1	1	1	1	5	0,2778
CMO	0	0	1	1	1	1	3	0,1667
DMO	0	0	0	1	0	1	1	0,0556
DP	0	0	1	1	1	1	3	0,1667
DT	0	0	0	1	0	1	1	0,0556
							18	

Luego de asignarles peso a cada factor, se estableció una escala de calificación de acuerdo con la información obtenida previamente. Se evaluará cada factor dependiendo de la alternativa de macro localización propuesta. A continuación, se detallan los criterios de calificación a utilizar:

**Tabla 3.9**

*Criterios de calificación para la macro localización*

Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

Finalmente, una vez obtenidos los pesos de cada factor en la matriz de enfrentamiento y luego de haberles asignado la calificación respectiva, se procedió a multiplicarlos y acumular los puntajes obtenidos para cada alternativa. En la siguiente tabla se detallan los cálculos:

**Tabla 3.10**

*Selección de la macrolocalización*

Factor	Peso	Lima		Arequipa		Puno	
		Calific.	Puntaje	Calific.	Puntaje	Calific.	Puntaje
Energía eléctrica	0,2778	10	2,78	4	1,11	2	0,56
Agua	0,2778	8	2,22	8	2,22	6	1,67
Cercanía al mercado objetivo	0,1667	10	1,67	4	0,67	2	0,33
Mano de obra	0,0556	10	0,56	4	0,22	4	0,22
Distancia a proveedores	0,1667	2	0,33	6	1,00	10	1,67
Disponibilidad de terreno	0,0556	10	0,56	6	0,33	2	0,11
			<b>8,11</b>		<b>5,55</b>		<b>4,56</b>

Como se puede apreciar, Lima obtuvo el mayor puntaje con respecto a las dos otras opciones y se concluye que es la mejor alternativa para localizar la planta de producción.

### 3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Luego de determinar la alternativa más adecuada para la macro localización, se analizará en que distrito de Lima es el más adecuado para localizar la planta. Para llevar a cabo esto, se escogieron los distritos de Lurín, Villa el Salvador y Ate. Para efectuar el análisis se procederán a asignar los pesos respectivos a cada factor evaluado de acuerdo a su importancia. En los siguientes cuadros se detalla el procedimiento:

**Tabla 3.11**

*Factores de microlocalización*

Factor	Abreviatura
Costo y disponibilidad del terreno	CT
Cercanía a redes viales	CRV
Seguridad	S
Servicios básicos	SB
Eliminación de residuos	ER

Para elaborar la matriz de enfrentamiento, se consideró el acceso a servicios básicos como el factor más importante, en segundo lugar se ubicó el costo del terreno y la cercanía a redes viales y por último se consideró a la eliminación de residuos y seguridad de la zona. A continuación, se detallan los valores obtenidos:

**Tabla 3.12**

*Matriz de enfrentamiento de factores de micro localización*

	SB	CT	CRV	ER	S	Total	Ponderado
SB	1	1	1	1	1	4	0,2857
CT	0	1	1	1	1	3	0,2143
CRV	0	1	1	1	1	3	0,2143
ER	0	0	1	1	1	2	0,1429
S	0	0	1	1	1	2	0,1429
						14	

Luego de calcular los pesos relativos de cada uno de los factores de micro localización, se procederá a describir cada uno en relación a las posibles ubicaciones.

- **Servicios básicos**

Con el objetivo de garantizar un adecuado funcionamiento de la planta de producción, es indispensable que el distrito elegido cuente con la infraestructura adecuada. Se deben proporcionar los servicios básicos como luz, agua y desagüe para que no ocurran paralizaciones en el proceso productivo. Entre las tres posibles alternativas, el distrito que cuenta con una mejor cobertura es Villa el Salvador. En segundo lugar, se encuentra el distrito de Ate y finalmente Lurín. En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de la población de esos distritos que cuenta con agua, luz y desagüe:

**Tabla 3.13**

*Porcentaje de la población por distrito que cuenta con agua, luz y desagüe*

Distrito	Hogares con acceso a Servicios Básicos (%)			Población en hogares con acceso a Servicios Básicos (%)		
	Con agua	Con desagüe	Con alumbrado	Con agua	Con desagüe	Con alumbrado
Ate	74,74	80,65	90,20	76,20	82,27	91,84
Villa el Salvador	83,16	85,58	92,95	84,74	86,98	94,01
Lurín	55,87	67,76	86,36	57,02	68,46	88,07

*Nota.* Adaptado de *Acceso a los servicios básicos en el Perú 2013-2018*, por INEI, 2019 ([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1706/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1706/libro.pdf))

- **Costo y disponibilidad del terreno**

Para poder seleccionar la ubicación adecuada y no incurrir en costos altos de terreno, se debe de analizar el precio promedio por metro cuadrado de las alternativas propuestas. Además de ello, se debe de garantizar que existan varias alternativas de ubicación de la planta dentro del mismo distrito, mediante el

análisis de la cantidad de parques industriales existentes. A continuación, se detallan los resultados obtenidos:

**Tabla 3.14**

*Costo por m<sup>2</sup> y disponibilidad de parques industriales por alternativa*

Distrito	Precio promedio (S/. /m <sup>2</sup> )	Parques industriales
Ate	2.710,50	2
Villa el Salvador	1.312,50	1
Lurín	726,25	1

*Nota.* Adaptado de *Reporte industrial IS 2017*, por Colliers International, 2017  
<https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/kr%20industrial%201s-%202017.pdf>

- **Cercanía a redes viales**

Es importante contar con vías de acceso cercanas para mejorar la distribución del producto y tener un eficiente abastecimiento de materias primas e insumos. En el distrito de Ate, se encuentra la Carretera Central, vía principal de acceso hacia la parte central del Perú. Luego, en el distrito de Lurín y Villa el Salvador se encuentra la carretera Panamericana Sur que recorre Lima hasta el departamento de Tacna.

**Tabla 3.15**

*Vías de comunicación por alternativa de localización*

Alternativa	Vías de comunicación
Ate	Carretera Central
Villa el Salvador	Panamericana Sur
Lurín	Panamericana Sur

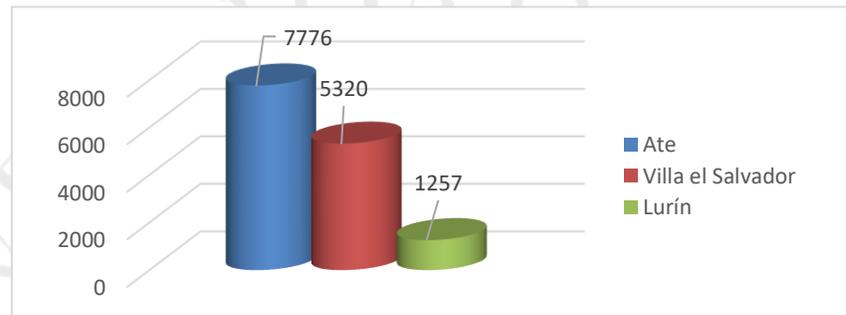
*Nota.* Adaptado de *Google Maps*, por Google, 2020  
<https://www.google.com/maps/>

- **Seguridad**

Debido a que se cuenta con maquinaria gran valor, se debe dar prioridad a la seguridad de los distritos seleccionados. Para analizar este factor, se obtuvo información acerca del número de delitos cometidos durante el año 2019 por cada alternativa. En la siguiente figura se observan las cifras obtenidas:

**Figura 3.1**

*Delitos cometidos por distrito 2019*



*Nota.* Adaptado de *Inseguridad ciudadana: San Juan de Lurigancho lidera los distritos en los que más se denuncia*, por Gestión, 2019 (<https://gestion.pe/>)

- **Eliminación de residuos**

Un factor importante a considerar para la eliminación de residuos generados en la planta de producción es la cercanía a los Rellenos Sanitarios ubicados en Lima. Tomando en cuenta los distritos elegidos como alternativas, el Relleno Sanitario más cercano es el de Portillo Grande ubicado en el distrito de Lurín. A continuación, se detallará la distancia hacia este lugar de manejo de residuos:

**Tabla 3.16**

*Distancia hasta el Relleno Sanitario más cercano*

Alternativa	Distancia hasta el Relleno Sanitario (km)
Ate	47,3
Villa el Salvador	12
Lurín	0

*Nota.* Adaptado de *Google Maps*, por Google, 2020 (<https://www.google.com/maps/>)

Luego de evaluar cada uno de los factores de acuerdo a las alternativas seleccionadas, se procederá a establecer una escala de calificación de acuerdo a la información proporcionada previamente. En la siguiente tabla se muestra la escala elegida:

**Tabla 3.17**

*Criterios de selección para la micro localización*

Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

Seguidamente, se procederá a calcular los puntajes para cada distrito multiplicando el peso relativo por la calificación otorgada. Se escogerá la alternativa con el mayor puntaje acumulado.

**Tabla 3.18**

*Selección de la micro localización*

Factor	Peso	Ate		Villa el Salvador		Lurín	
		Calific.	Puntaje	Calific.	Puntaje	Calific.	Puntaje
Servicios básicos	0,2857	6	1,71	8	2,28	4	1,14
Costo y disponibilidad de terrenos	0,2143	4	0,85	6	1,28	8	1,71
Cercanía a redes viales	0,2143	6	1,28	6	1,28	6	1,28
Eliminación de residuos	0,1429	2	0,28	4	0,57	8	1,14
Seguridad	0,1429	4	0,57	8	1,14	10	1,42
			<b>4,71</b>		<b>6,57</b>		<b>6,71</b>

De acuerdo a los resultados obtenidos, la mejor alternativa para localizar la planta de producción es el distrito de Lurín.

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación tamaño-mercado

La relación tamaño-mercado se define como la cantidad de unidades que se pueden obtener a lo largo de un periodo determinado de acuerdo con la demanda para el proyecto, en función de las ventas y su penetración (Díaz et al., 2017, p. 99). A fin de determinar esta relación en el presente estudio, se tomará en cuenta la demanda proyectada de los próximos 5 años calculada en el capítulo Estudio de Mercado. El tamaño de mercado se determinará a partir del último año del horizonte del proyecto.

**Tabla 4.1**

*Relación tamaño mercado*

Año	Demanda del proyecto (kg.)
2020	332.510
2021	337.030
2022	341.450
2023	345.790
2024	350.040

En base a los resultados obtenidos, se estima que en el año 2024 la demanda del producto será de 350.040 kg. de harina de quinua. Además, considerando que se trabajarán 52 semanas en un año y 6 días por semana, la capacidad máxima que se podría atender es de 1.121,9 kg/día.

## 4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Luego de haber definido nuestro segmento del mercado al cual vamos a enfocar el producto, se analizará la disponibilidad de la materia prima principal, la quinua. En la siguiente tabla, se puede apreciar la producción nacional, importaciones y disponibilidad del recurso productivo principal durante los últimos 5 años.

**Tabla 4.2**

*Disponibilidad de quinua (kg) en los últimos 5 años*

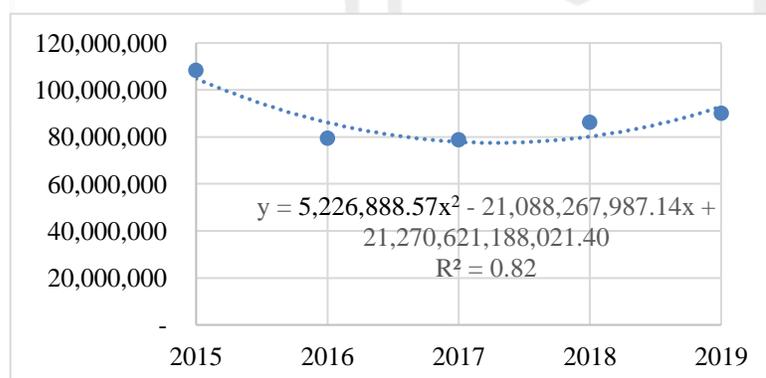
Año	Producción	Importaciones	Disponibilidad
2015	108.000.000	147.980	108.147.980
2016	79.269.000	32.230	79.301.230
2017	78.700.000	-	78.700.000
2018	85.913.000	97.290	86.010.290
2019	89.776.000	20.000	89.796.000

*Nota.* Adaptado de *Análisis Económico Sectorial 2019*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2019 (<https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2019>)

A partir de la información obtenida, se procedió a proyectar la disponibilidad de la materia prima principal durante los próximos 5 años. Se escogió el tipo de regresión polinómica debido a que se ajusta mejor a los datos recopilados.

**Figura 4.1**

*Proyección de la disponibilidad de quinua*



Luego, se procedió a reemplazar los valores en la ecuación para obtener la disponibilidad de quinua para los próximos 5 años. En la siguiente tabla se muestran los resultados:

**Tabla 4.3**

*Proyección de la disponibilidad de quinua*

Año	Disponibilidad (kg.)
2020	115.975.027
2021	149.563.751
2022	193.606.252
2023	248.102.531
2024	313.052.586

Luego de haber efectuado los cálculos respectivos, se puede concluir que el tamaño-recursos productivos es de 313.052.586 kg/año.

#### 4.3 Relación tamaño-tecnología

Para poder determinar la relación tamaño-tecnología se tomó en cuenta la operación cuello de botella sin considerar utilización ni eficiencia.

**Tabla 4.4**

*Capacidad de procesamiento de la maquinaria*

Máquina	Proceso	Marca	Capacidad de procesamiento (kg/h)
Lavadora	Limpieza	Vulcano	450
Escarificadora	Escarificado	Vulcano	500
Clasificadora	Tamizado	Vulcano	500
Molino de rodillos	Molido	Vulcano	260
Mezcladora	Homogeneizado	Vulcano	300
Secadora	Deshidratación	Negavim	220
Desgasificador	Desgasificación	ZHINE	480
Envasadora	Empacado	Vulcano	525

*Nota.* Adaptado de *Máquinas industriales*, por Vulcanotec, 2020 (<https://vulcanotec.com/es/maquinas/>)

Como se puede apreciar en los cálculos efectuados, la operación cuello de botella es la deshidratación de la harina de quinua. Considerando que la planta trabajará 52 semanas en 1 año, 6 días por semana y un turno de 8 horas, la tecnología de nuestra planta nos permite obtener 549.120 kg/año.

#### **4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio**

Con la finalidad de obtener el valor en unidades del punto de equilibrio, se obtuvo el valor de venta del producto al intermediario considerando el margen a distribuidores de 30%. Luego de ello, se calculó el costo variable unitario considerando los materiales directos a utilizar, el agua relacionada a producción, el costo de la energía eléctrica y los gastos de distribución variables.

Por otro lado, se obtuvieron los costos y gastos fijos para la implementación del proyecto. Entre ellos se encuentran los sueldos de personal, servicios de terceros, depreciaciones, amortizaciones, seguros de maquinaria, equipos de protección personal y capacitaciones de personal. En la siguiente tabla se detallan los valores obtenidos:

**Tabla 4.5***Variables para calcular el punto de equilibrio*

<b>Descripción</b>	<b>Monto (S/.)</b>
<b>Producción (unidades)</b>	<b>1.400.448</b>
<b>Valor de venta intermediario (S/.)</b>	<b>5,60</b>
<b>Costos variables (S/.)</b>	<b>4.816.930</b>
Material directo	4.654.373
Agua y luz producción	9.907,06
Gastos de distribución	152.650
<b>Costos y gastos fijos (S/.)</b>	<b>1.475.446</b>
Mano de obra directa e indirecta	517.601,75
Personal administrativo y de ventas	460.375,63
Servicio de luz y agua	8.753,91
Depreciaciones	35.462,68
Amortización de intangibles	9.638
Servicio de telefonía e internet	539,40
Limpieza	50.400
Servicio de cafetería	40.560
Seguridad	52.800
Capacitaciones	4.889,89
Gastos de publicidad y marketing	264.500
Seguro de maquinaria	151
Equipos de protección operarios	3.373,50
Mantenimiento	26.400

Una vez obtenidos los costos y gastos fijos y el costo de variable unitario, se procedió a calcular el punto de equilibrio en unidades para el último año del proyecto:

**Tabla 4.6***Cálculo del punto de equilibrio (unidades)*

VVU intermediario (S/. /unid)	5,60
CVU (S/. /unid)	3,44
CF (S/.)	1.475.445
Punto de equilibrio (unidades)	682.939

#### 4.5 Selección del tamaño de planta

A fin de elegir el tamaño óptimo de la planta, se compararán los resultados obtenidos en los cálculos anteriores. El extremo superior estará determinado por la relación tamaño-recursos productivos, mientras que el extremo inferior estará definido por la relación tamaño punto de equilibrio. Una unidad de producto terminado contiene 0.25 kg.

**Tabla 4.7**

*Tamaño de planta en kg.*

Descripción	Tamaño de planta (kg/año)	Tamaño de planta (unid/año)
Relación tamaño-recursos productivos	313.052.586	1.252.210.344
Relación tamaño-tecnología	549.120	2.196.480
Relación tamaño-mercado	350.040	1.400.160
Relación tamaño- punto de equilibrio	170.734	682.939

Debido a que se busca obtener utilidades y el tamaño recursos productivos no es limitante, el tamaño de la planta estará determinado por la demanda del último año del horizonte del proyecto. Como se puede apreciar en los resultados, la tecnología escogida permite satisfacer la demanda del mercado y el tamaño óptimo de la planta es de 350.040 kg de harina de quinua por año.

## **CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **5.1 Definición técnica del producto**

#### **5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto**

La harina de quinua blanca es un producto saludable debido a sus propiedades nutricionales, siendo un complemento alimenticio idóneo para niños en etapa de crecimiento, deportistas, estudiantes y adultos mayores.

El producto es obtenido a partir de los granos de quinua procesados. De esta manera, se obtiene una consistencia adecuada, se cumplen estándares de calidad y se siguen los lineamientos de la norma técnica correspondiente para el producto.

Además de la Norma Técnica Peruana correspondiente para la Harina de Quinua se debe tener en cuenta otras consideraciones, ya que será un producto embolsado y se debe especificar su valor nutricional, fecha de caducidad e ingredientes.

Entre las características a resaltar del producto es el sabor, ya que durante el proceso se debe retirar la saponina, sustancia que le otorga un sabor amargo y debe ser eliminada para cumplir con los estándares de calidad. Además, la humedad del producto se debe controlar durante el proceso de deshidratación, ya que puede ocasionar la fermentación de la harina. Con la finalidad de cumplir con la normativa vigente, en la siguiente tabla se muestran las especificaciones técnicas de la harina de quinua:

**Tabla 5.1**

*Especificaciones técnicas de la harina de quinua*

<b>Nombre del producto</b>	Harina de quinua blanca		<b>Desarrollado por</b>	Andinua SAC				
<b>Función</b>	Insumo para la preparación de alimentos / Suplemento alimenticio		<b>Verificado por</b>	Ricardo Flores/ Manuel Ordoñez				
<b>Insumos requeridos</b>	Granos de quinua, agua y bolsas plástica		<b>Autorizado por</b>	Ricardo Flores/ Manuel Ordoñez				
<b>Valor de venta del producto</b>	S/8		<b>Fecha</b>	2019				
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Proceso: Muestra		Medio de control	Técnica de inspección	NCA
	Variable / Atributo	Nivel de criticidad	V.N +/- Tol.	Medición (valor promedio)				
<b>Sensoriales (Olor, sabor)</b>	Atributo	Crítico	Agradable al gusto	Según la NTP 011.451:2013		Sentidos	Muestreo	0,1
<b>Peso</b>	Variable	Mayor	250 gr +/- 0.5 gr.	Evaluación en laboratorio		Balanza	Muestreo	1
<b>Microbiológico</b>	Atributo	Mayor	No cuenta	Según la NTP 011.451:2013		NTP 011.451:2013	Muestreo	1
<b>Físico químico (humedad)</b>	Variable	Crítico	Máximo 13.5%	Según la NTP 011.451:2013		Higrómetro	Muestreo	0,1
<b>Físico químico (proteínas)</b>	Variable	Crítico	Mínimo 10%	Según la NTP 011.451:2013		NTP 011.451:2013	Muestreo	0,1
<b>Físico químico (grasa)</b>	Variable	Mayor	4% +/- 0.5%	Según la NTP 011.451:2013		NTP 011.451:2013	Muestreo	1
<b>Etiqueta (rótulo)</b>	Atributo	Mayor	Adecuadas e inocuas	Según la NTP 209.038:2009		Sentido: Vista	Muestreo	1

- **Composición del producto**

La composición del producto es únicamente por granos de quinua previamente procesada y agua para el proceso de lavado de los granos, la cual es eliminada durante el proceso de secado. Para determinar el valor nutricional del producto, se analizaron productos en los puntos de venta seleccionados y se obtuvo la composición que se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla 5.2**

*Valor nutricional de la harina de quinua*

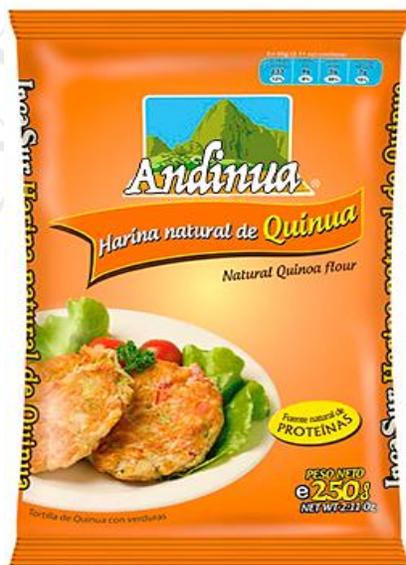
<b>Información nutricional</b>	
Porción	50 gr.
Porción por envase	5
<b>Cantidad por porción</b>	
Calorías	175 cal
Carbohidratos	30 gr.
Proteínas	7,1 gr.
Grasas totales	2,8 gr.
Hierro	8,13 mg.
Fósforo	231,14 mg.
Calcio	87 mg.

- **Diseño del producto**

La harina de quinua se venderá en empaques de polipropileno de 250 gramos. El material a utilizar será degradable y contará con un diseño atractivo. El diseño del empaque permitirá mantener el producto bajo condiciones adecuadas y buscará ser llamativo para nuestros clientes potenciales. En la siguiente figura se muestra el diseño del producto del presente estudio:

**Figura 5.1**

*Diseño del producto*



### 5.1.2 Marco regulatorio para el producto

La producción de la harina de quinua debe ajustarse a las normas existentes para su comercialización. A continuación, se muestran los lineamientos a seguir:

- ***NTP 011.451:2013. Granos andinos. Harina de quinua.***

Entre los requisitos estipulados en esta norma tenemos el olor, sabor, peso, características fisicoquímicas, microbiológicas y el etiquetado o rótulo. Cada una de estas características posee un medio de control distinto y fueron especificados anteriormente en la tabla de especificaciones técnicas.

- ***NTP 209.038:2009. Alimentos envasados. Etiquetado.***

Esta norma determina que el envase del producto debe incluir el nombre del alimento, la lista de ingredientes, aditivos, peso neto, nombre del fabricante, país de origen, registro sanitario y condiciones para su conservación.

- ***Decreto Supremo N°. 007-98-SA – Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.***

Establece lineamientos sobre la fabricación de alimentos, almacenamiento y transporte, comercialización y expendio y requerimientos para contar con registro sanitario.

- ***Codex Alimentarius***

Establece el comportamiento a seguir en relación a la higiene de los alimentos, eliminación de agentes patógenos, manejo de residuos, etiqueta del alimento y uso de aditivos.

## **5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción**

### **5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida**

Con la finalidad de llevar a cabo el proceso de producción de la harina de quinua, se analizará la tecnología existente y se seleccionará aquella que nos permita cubrir la demanda del mercado reduciendo los costos de procesamiento.

#### **5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes**

- ***Método Artesanal***

Este método se puede aplicar a los granos de quinua y demás granos similares. Su utilización ha ido disminuyendo con la aparición de maquinaria semiautomatizada, debido a que empleando este procedimiento se necesita de una mayor cantidad de empleados, mayor tiempo y se desperdicia una mayor cantidad de la materia prima.

Una vez que se realiza la recepción del grano, se procede a realizar su limpieza empleando agua a presión. Luego los operarios, retiran la cáscara de los granos empleando una criba artesanal.

A continuación, se realiza la etapa principal de molienda y cocción, que se efectúa empleando molinos manuales para su posterior traslado a un horno (80 °C). Luego de ello, se realiza el secado por un tiempo alrededor de 5 horas para reducir la humedad por debajo de 10%. Después, la harina se deja reposar por un periodo de 1 hora para asegurar que se desprendan los gases del grano molido. Seguido a ello, se realiza el tamizado en coladores manuales para garantizar su finura. Finalmente, se envasa la harina en bolsas empleando una llenadora de polvos manual que deja caer la harina verticalmente al empaque.

- ***Método de molienda y desaponificación***

Durante los últimos años, este método ha ganado mayor importancia respecto al artesanal, debido a que se obtiene una harina de mejor calidad y de manera más rápida. La inversión en maquinaria por medio de este método se puede recuperar en unos años reduciendo el número de operarios necesarios en la planta. El método recibe este nombre debido a la extracción de la saponina, sustancia presente en la parte exterior del grano de quinua y que le otorga un sabor amargo.

Primero, se reciben del proveedor los granos de quinua y se inspeccionan de manera manual para descartar aquellos que se encuentren en mal estado. Luego se procede a lavar la quinua para retirar las impurezas mediante una máquina semiautomática y se retira la saponina presente en la cáscara en el escarificado. Después, se procede a tamizar los granos para separar aquellos que no sean aptos para la molienda. A continuación, se realiza la molienda por compresión y fricción de los granos al pasar de manera vertical por una serie de molinos de rodillos. Para evitar la formación de grumos, se homogeniza la harina en una mezcladora por medio de movimiento rotatorio del eje principal de la máquina. Seguido a ello, se deshidrata la harina para evitar su fermentación por medio de secado en caliente. Una vez alcanzado la humedad requerida, se desgasifica la harina por medio de vacío para eliminar el CO<sub>2</sub> que se desprende del grano molido. Luego, se realiza el empaclado al vacío de la harina y se verifica la hermeticidad del empaque descartando los defectuosos para almacenar el producto en cajas.

### 5.2.1.2 Selección de la tecnología

Tomando en cuenta las tecnologías existentes, se prefirió por el método de molienda y desaponificación, debido a que permite la elaboración del producto a mayor escala, optar por diversas presentaciones y modificar el contenido del producto. Además, se requiere de menor mano de obra en las etapas del proceso a la vez que se alcanza un mejor rendimiento. Asimismo, al reducir el tiempo de procesamiento de la quinua se reduce el consumo de energía de las máquinas.

**Tabla 5.3**

*Selección de la tecnología para la elaboración de harina de quinua*

Operación	Tecnología	Descripción
<b>Inspección</b>	Manual	La inspección manual permite un mayor control de las características de los granos. Se toma una muestra y se descartan, por medio de una inspección visual, aquellos granos defectuosos.
<b>Lavado</b>	Lavado por inmersión. Semiautomático	Esta tecnología a comparación del lavado por aspersión representa un ahorro en el consumo de agua y reduce el tiempo en el proceso de lavado.
<b>Escarificado</b>	Separación por fricción. Semiautomático	Se prefirió este método para evitar que se pierda una mayor cantidad de materia prima y se retire con una mayor precisión la cubierta del grano.
<b>Tamizado</b>	Tamizado por vibración. Semiautomático	Se optó por este método debido a que se puede separar los granos más pequeños de manera rápida y efectiva. Los granos de quinua pasan por una serie de tamices verticales, separando los de mayor tamaño.
<b>Molienda</b>	Molienda por compresión y fricción. Semiautomático	Se escogió esta tecnología debido a que se obtiene una harina mucho más fina y homogénea. El grano pasa verticalmente por una serie de rodillos hasta obtener el producto.
<b>Homogenización</b>	Homogenización por movimiento rotatorio. Semiautomático	Se seleccionó este método debido a que se obtiene un movimiento homogéneo y uniforme en el interior de la mezcladora. Esto posibilita que la harina adquiera una mejor uniformidad y no se aglutine.
<b>Deshidratación</b>	Secado en caliente. Semiautomático	Se eligió esta tecnología debido a que se reduce el tiempo de secado hasta obtener una humedad menor a 10%. Mientras menor sea el tiempo de deshidratación, se evitará el desarrollo de microorganismos.

(continúa)

(continuación)

Operación	Tecnología	Descripción
<b>Desgasificación</b>	Desgasificación al vacío. Semiautomático	Este método permite eliminar el CO <sub>2</sub> de manera rápida, evitando su proliferación a la atmósfera durante el reposo de la harina y facilitando el empaclado.
<b>Empacado</b>	Envasado al vacío. Semiautomático	Se seleccionó esta tecnología debido a su baja tasa de productos defectuosos. Una vez colocadas las bolsas, el operario ingresará en el tablero la cantidad a embolsar. El suministro de la harina es controlado por un dosificador volumétrico.
<b>Verificación de calidad y encajonado</b>	Manual	Se optó por este método debido a que se puede hacer una revisión de las características del producto detalladamente. El operario retira las bolsas que no estén bien selladas o tengan errores de impresión.

Nota. Adaptado de *Quinua Operaciones de Poscosecha*, por Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013 (<http://www.fao.org/3/a-ar364s.pdf>)

## 5.2.2 Proceso de producción

### 5.2.2.1 Descripción del proceso

Para obtener la harina de quinua se siguen las siguientes etapas:

- ***Inspección de la materia prima***

En la primera etapa para obtener la harina, se reciben los granos de quinua provenientes del proveedor en sacos. Luego de recibir el producto en la planta, se procederá a transportar los sacos al almacén de materias primas con ayuda de un montacargas. A continuación, los granos de quinua son inspeccionados visualmente por los operarios y se procede a descartar un aproximado de 3% de la materia prima en mal estado.

- ***Lavado de la quinua***

En esta etapa, la quinua ingresa a la máquina de lavado para retirar las partículas sólidas muy finas (tierra, arena, etc.) empleando agua a presión. Estas impurezas se adhieren a la quinua como producto de su transporte y cosecha. Finalmente se retira por la tolva de descarga el agua de lavado.

- ***Escarificado de los granos de quinua***

El escarificado de la quinua consiste en la separación, por medio de rozamiento y fricción, de la cubierta exterior de la semilla y fragmentos secundarios presentes en la superficie del grano. Al remover la cáscara la quinua adquiere un aspecto más agradable y mejora su textura. La máquina empleada posee paletas giratorias en su interior que facilitan el raspado de la quinua y tamices para separar el polvillo resultante por gravedad. Este proceso es de vital importancia debido a que la quinua en su estado natural posee la saponina, sustancia presente en la cubierta del grano. Si no se elimina este compuesto, el producto adquirirá un sabor amargo y puede afectar a la salud de los consumidores (eleva el colesterol).

- ***Tamizado***

Luego de retirar la cáscara se procede a clasificar los granos de quinua mediante tamices. Para la elaboración de la harina se emplean las semillas más pequeñas, mientras que las de mayor tamaño se destinan a la elaboración de hojuelas, consumo directo y como semillas. Los tamices al interior de la máquina clasificadora poseen orificios de aproximadamente 1,4 mm de diámetro.

- ***Molienda***

Mediante la molienda de la quinua se obtiene la harina de acuerdo con la fineza requerida. A través de este proceso, se mejora la digestibilidad del alimento y se puede mezclar junto con otras harinas de granos similares. La máquina que se utilizara es un molino de rodillos que cuenta en su interior con tamices de 0,6 mm a 25 mm. Luego de que la quinua es cargada en la tolva de alimentación, los rodillos en el interior de la máquina trituran el grano por compresión y fricción mientras desciende.

- ***Homogenización***

La harina de quinua ingresa a la mezcladora horizontal para evitar la formación de grumos y garantizar su fineza. El elemento mezclador al interior de la máquina gira produciendo el movimiento de la harina. La harina choca con las paredes de la máquina generando un movimiento uniforme por un periodo aproximado de 20 minutos.

- ***Deshidratación***

Esta actividad es de vital importancia para el almacenamiento de la quinua. La humedad máxima es de 12% para evitar la fermentación del grano y que adquiera una tonalidad amarillenta. Para conseguir reducir el contenido de agua, la secadora emplea corrientes de aire caliente a presión. La máquina posee una cámara principal donde se carga la quinua, ventiladores y un soplador. La cámara de secado es de tipo horizontal, la temperatura de trabajo es de 120 °C y su capacidad es de 0,25 TM de quinua secada por hora.

- ***Desgasificación***

La harina luego de ser molida y haber alcanzado el nivel de humedad requerido, puede liberar gases como CO<sub>2</sub> durante su almacenamiento. Por lo tanto, por medio de un desgasificador de vacío, se retiran los gases provenientes del grano molido. Esta actividad, evita que el empaque se opaque posterior al envasado de la harina.

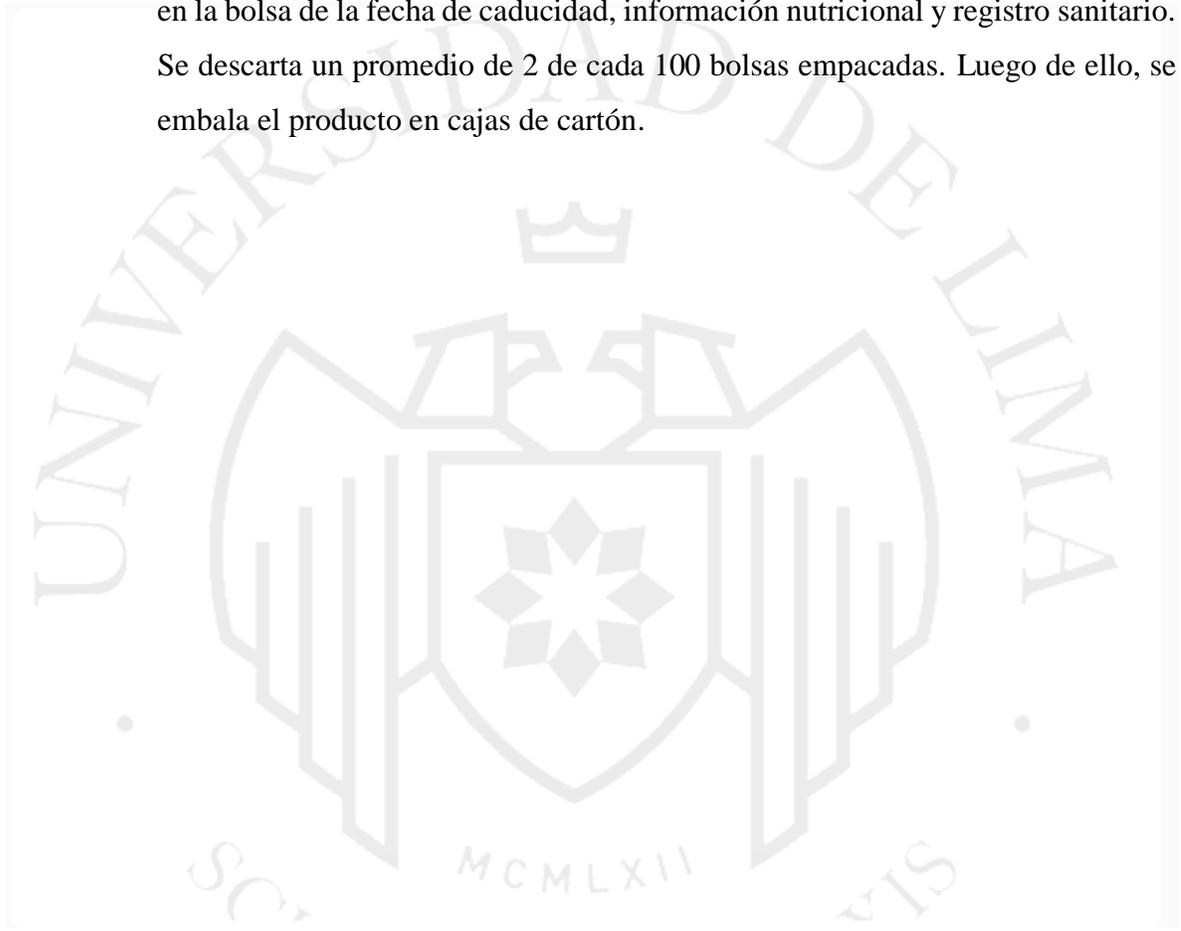
- ***Empacado***

Para el empaque del producto, se empleará bolsas de polipropileno debido a su menor costo. Las bolsas de polipropileno están compuestas de láminas que ayudan a que no se filtre el agua, protegiendo a la harina de la humedad. La harina lista para ser embolsada es cargada en la tolva de alimentación de la

máquina. Luego de ello, se realiza el llenado automático, corte e impresión de los datos en las bolsas de 250 g.

- ***Verificación de calidad y encajonado***

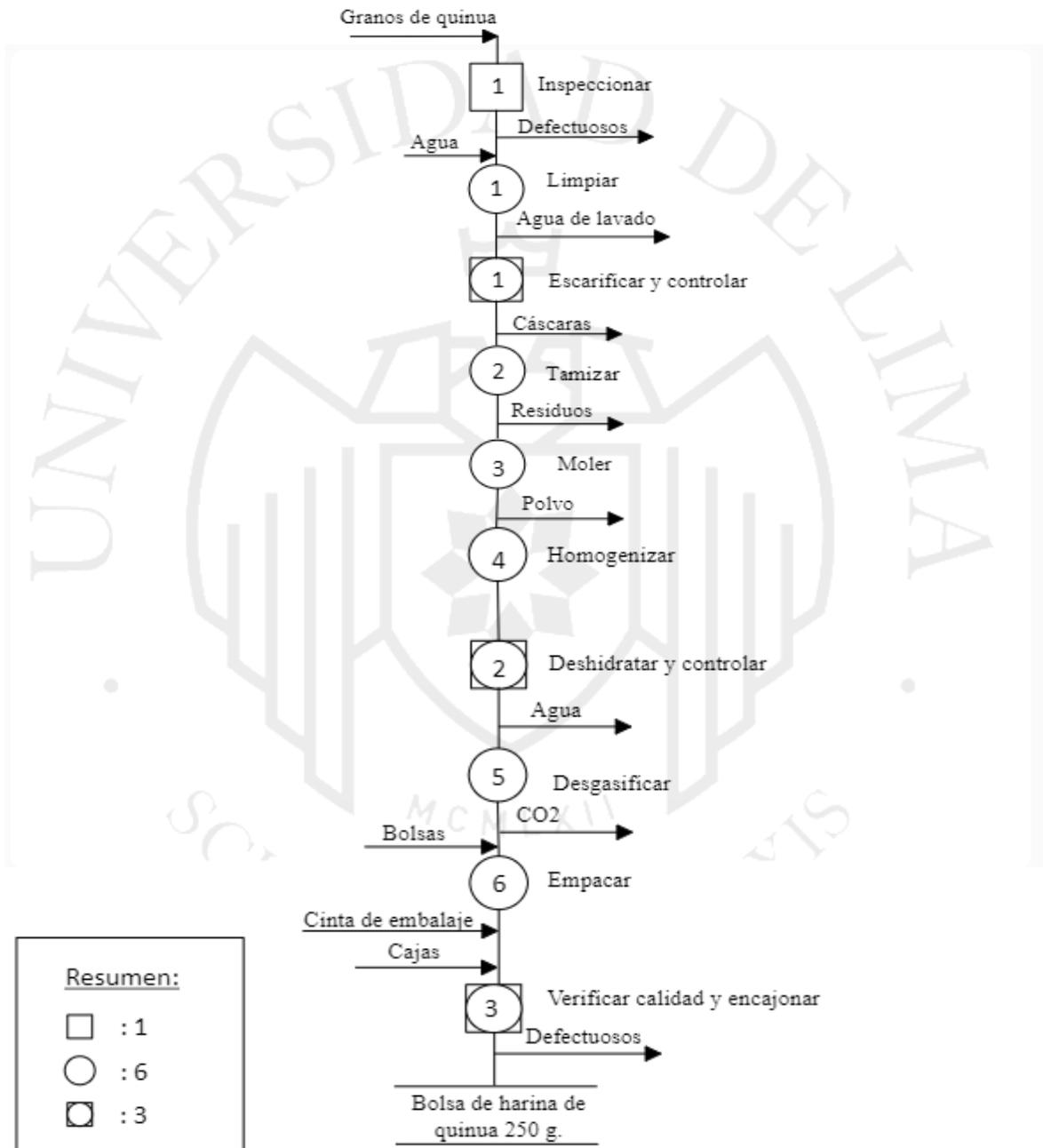
A fin de evitar el deterioro del producto, se verifica que la bolsa este totalmente sellada para garantizar hermeticidad. Además, se verifica la correcta impresión en la bolsa de la fecha de caducidad, información nutricional y registro sanitario. Se descarta un promedio de 2 de cada 100 bolsas empacadas. Luego de ello, se embala el producto en cajas de cartón.



### 5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

**Figura 5.2**

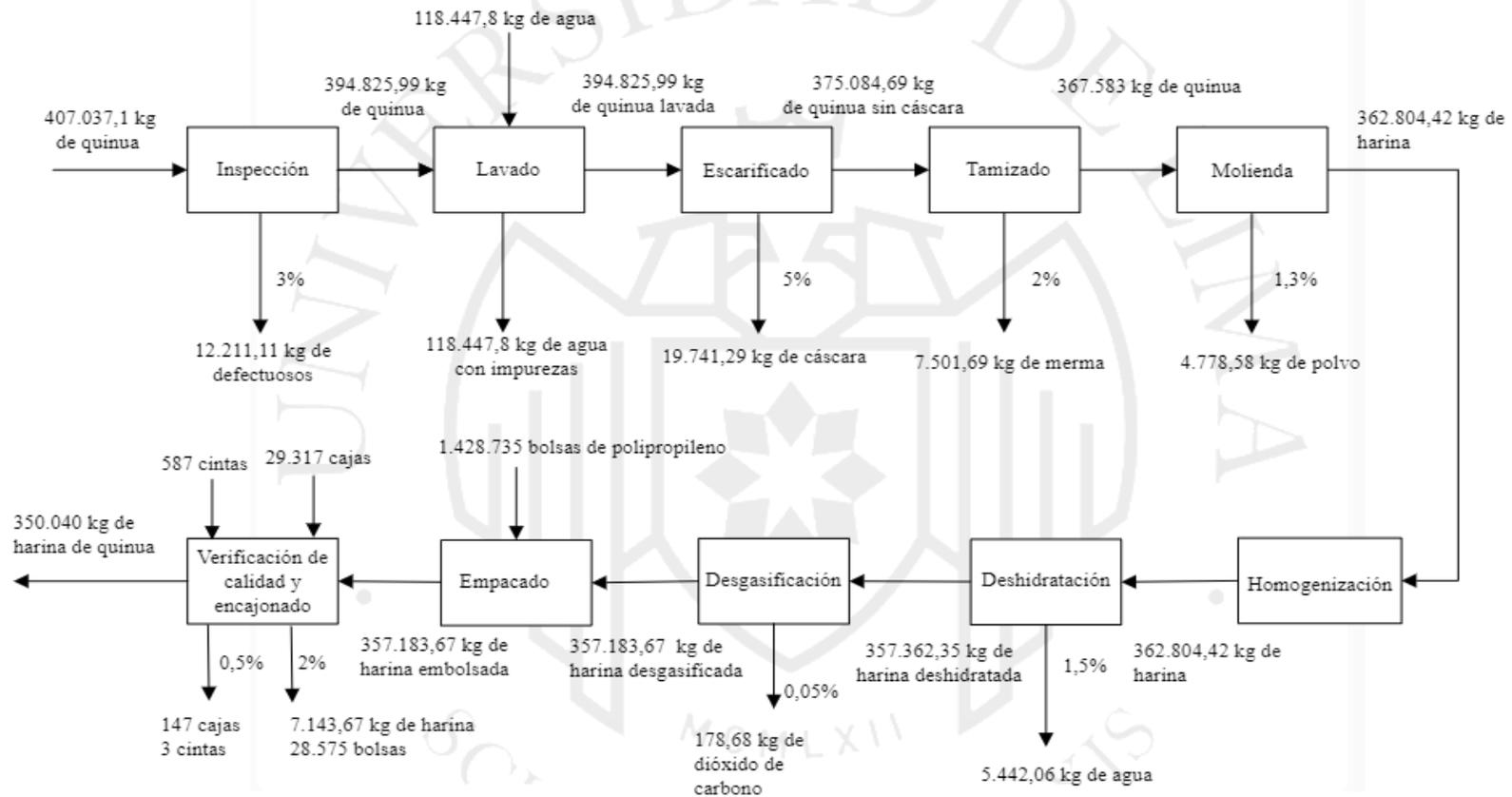
*Diagrama de operaciones para el proceso de elaboración de harina de quinua*



### 5.2.2.3 Balance de materia

**Figura 5.3**

*Balance de materia de la harina de quinua*



### 5.3 Características de las instalaciones y equipos

#### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para elegir la maquinaria más adecuada, se tomaron en cuenta los siguientes tres factores relevantes: el costo de adquirir la maquinaria, su capacidad de producción y las características del suministro requerido para su operación. A continuación, se detallará las máquinas necesarias en las diferentes etapas para la producción de la harina de quinua.

**Tabla 5.4**

*Máquinas en el proceso de producción*

Proceso	Máquina/Marca
Limpieza	Lavadora/ Vulcano
Escarificado	Escarificadora/ Vulcano
Tamizado	Clasificadora/Vulcano
Molido	Molino de rodillos/ Vulcano
Homogeneizado	Mezcladora/ Vulcano
Deshidratación	Secadora/ Negavim
Desgasificación	Desgasificador/ ZHINE
Empacado	Envasadora / Boltpack

*Nota.* Adaptado de *Máquinas industriales*, por Vulcanotec, 2020 (<https://vulcanotec.com/>)

Además, para poder apoyar al proceso de producción de la harina de quinua se necesitan de los siguientes elementos o equipos complementarios:

- Montacargas
- Mesas de trabajo para verificar calidad.

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

**Tabla 5.5**

*Especificaciones técnicas de la lavadora*

	
<b>Nombre</b>	Lavadora de quinua
<b>Marca</b>	Vulcano
<b>Modelo</b>	LQV 120 I/C
<b>Producción</b>	60 kg/batch, 8 minutos por batch
<b>Motor</b>	6.03 HP (4.5 KW), 220/380/440v, 50/60 Hz, trifásico
<b>Interior</b>	Bomba de agua de 1.0 HP (0.75 KW)
<b>Ancho</b>	1400 mm
<b>Largo</b>	1350 mm
<b>Altura</b>	2800 mm
<b>Peso</b>	250 kg
<b>Material</b>	Acero inoxidable AISI 304 (material en contacto con el producto). Acero al carbono en la estructura.
<b>Costo de la máquina</b>	S/. 11.300

*Nota.* Adaptado de *Máquinas industriales*, por Vulcanotec, 2020 (<https://vulcanotec.com/>)

**Tabla 5.6**

*Especificaciones técnicas de la escarificadora*



<b>Nombre</b>	Escarificadora
<b>Marca</b>	Vulcano
<b>Modelo</b>	EQV 36-100 I/C
<b>Producción</b>	500 kg/h
<b>Motor</b>	7.15 HP (5.33 KW), 220/380/440v, 50/60 Hz, trifásico
<b>Interior</b>	Motor del sistema neumático: 1.0 HP (0.75 KW), 220/380/440v, 50/60 Hz, trifásico
<b>Ancho</b>	1550 mm
<b>Largo</b>	1900 mm
<b>Altura</b>	1850 mm
<b>Peso</b>	250 kg
<b>Material</b>	Acero inoxidable AISI 304 (material en contacto con el producto). Acero al carbono en la estructura.
<b>Costo de la máquina</b>	S/. 9.600

*Nota.* Adaptado de *Máquinas industriales*, por Vulcanotec, 2020 (<https://vulcanotec.com/>)

**Tabla 5.7**

*Especificaciones técnicas de la clasificadora*



<b>Nombre</b>	Clasificadora de quinua
<b>Marca</b>	Vulcano
<b>Modelo</b>	CQV 60-90 I/C
<b>Producción</b>	500 kg/h
<b>Motor</b>	2 HP (1.2 KW), 220/380/440v, 50/60 Hz, trifásico
<b>Ancho</b>	1200 mm
<b>Largo</b>	1600 mm
<b>Altura</b>	1800 mm
<b>Peso</b>	200 kg
<b>Material</b>	Acero inoxidable AISI 304 (material en contacto con el producto). Acero al carbono en la estructura.
<b>Costo de la máquina</b>	S/14.500

*Nota.* Adaptado de *Máquinas industriales*, por Vulcanotec, 2020 (<https://vulcanotec.com/>)

**Tabla 5.8**

*Especificaciones técnicas del molino de rodillos*



<b>Nombre</b>	Molino de rodillos
<b>Marca</b>	Vulcano
<b>Modelo</b>	MLCV-40 I/C
<b>Producción</b>	260 kg/h
<b>Motor</b>	4.7 KW, 220/380/440v, 50/60 Hz, trifásico
<b>Ancho</b>	1800 mm
<b>Largo</b>	2900 mm
<b>Altura</b>	2600 mm
<b>Peso</b>	240 kg.
<b>Material</b>	Acero inoxidable AISI 304 (material en contacto con el producto).
<b>Costo de la máquina</b>	S/. 17.900

*Nota.* Adaptado de *Máquinas industriales*, por Vulcanotec, 2020 (<https://vulcanotec.com/>)

**Tabla 5.9**

*Especificaciones técnicas de la mezcladora*



<b>Nombre</b>	Mezcladora horizontal
<b>Marca</b>	Vulcano
<b>Modelo</b>	MHV - 100 - I/C
<b>Producción</b>	100 kg/batch, 20 min por batch
<b>Motor</b>	8.58 HP (6.4 KW), 220/380/440v, 50/60 Hz
<b>Interior</b>	Tablero de control de mando eléctrico
<b>Ancho</b>	1100 mm
<b>Largo</b>	1250 mm
<b>Altura</b>	1900 mm
<b>Peso</b>	850 kg
<b>Material</b>	Acero inoxidable AISI 304 (material en contacto con el producto). Acero al carbono en la estructura.
<b>Costo de la máquina</b>	S/. 6.460

*Nota.* Adaptado de *Máquinas industriales*, por Vulcanotec, 2020 (<https://vulcanotec.com/>)

**Tabla 5.10**

*Especificaciones técnicas de la secadora*



<b>Nombre</b>	Secadora
<b>Marca</b>	Negavim
<b>Modelo</b>	DHNP-120 IX
<b>Producción</b>	220 kg/h
<b>Motor</b>	2.68 HP (2 KW), 220/380/440v, 50/60 Hz, trifásico
<b>Ancho</b>	1100 mm
<b>Largo</b>	1100 mm
<b>Altura</b>	800 mm
<b>Peso</b>	500 kg
<b>Material</b>	Acero inoxidable calidad AISI 304
<b>Costo de la máquina</b>	S/. 26.580

*Nota.* Adaptado de *Maquinaria/Vehículos y accesorios*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/>)

**Tabla 5.11**

*Especificaciones técnicas del desgasificador*



<b>Nombre</b>	Desgasificador
<b>Marca</b>	ZHINE
<b>Modelo</b>	ZEL-420G
<b>Producción</b>	480 kg/h
<b>Motor</b>	3 KW, 220v, 50/60 Hz, trifásico
<b>Ancho</b>	1195 mm
<b>Largo</b>	1329 mm
<b>Altura</b>	2980 mm
<b>Peso</b>	1250 kg
<b>Material</b>	Acero inoxidable AISI 304
<b>Costo de la máquina</b>	S/. 45.800

*Nota.* Adaptado de *Maquinaria/Vehículos y accesorios*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/>)

**Tabla 5.12**

*Especificaciones técnicas de la envasadora*



The image shows a Bolt Pack DS-320C packaging machine, a stainless steel industrial unit with a hopper at the top and a control panel on the right. It is shown packaging a product into bags. The brand name 'BOLT PACK' is visible at the top left of the machine.

<b>Nombre</b>	Envasadora
<b>Marca</b>	Boltpack
<b>Modelo</b>	DS-320C
<b>Producción</b>	525 kg/h
<b>Motor</b>	1,2 kW, 220v, 50 Hz
<b>Ancho</b>	755 mm
<b>Largo</b>	1100 mm
<b>Altura</b>	1540 mm
<b>Peso</b>	350 kg
<b>Material</b>	Acero inoxidable AISI 304
<b>Costo de la máquina</b>	S/. 13.840

*Nota.* Adaptado de *Maquinaria/Vehículos y accesorios*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/>)

**Tabla 5.13**

*Especificaciones técnicas de la mesa de trabajo*



<b>Nombre</b>	Mesa de trabajo
<b>Marca</b>	Licnox
<b>Ancho</b>	950 mm
<b>Largo</b>	2000 mm
<b>Altura</b>	900 mm
<b>Espesor</b>	1.2 mm
<b>Número de soportes</b>	6
<b>Material</b>	Estructura de acero inoxidable AISI 304
<b>Costo de la máquina</b>	S/. 2.000

*Nota.* Adaptado de *Maquinaria/Vehículos y accesorios*, por Alibaba, 2020  
(<https://spanish.alibaba.com/>)

**Tabla 5.14**

*Especificaciones técnicas del montacargas*



<b>Nombre</b>	Montacarga
<b>Marca</b>	Noelift
<b>Modelo</b>	FD35
<b>Capacidad de carga</b>	3.5 T
<b>Potencia del motor</b>	16.48 HP (12.29 kW)
<b>Peso</b>	4.7 T
<b>Ancho</b>	1225 mm
<b>Largo</b>	2693 mm
<b>Altura</b>	2090 mm
<b>Costo de la máquina</b>	S/. 16.000

*Nota.* Adaptado de *Maquinaria/Vehículos y accesorios*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/>)

## **5.4 Capacidad instalada**

### **5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos**

Para determinar la cantidad de máquinas y operarios necesarios en las diferentes operaciones, se empleó las cantidades a procesar con el balance de materia y la producción estándar en cada etapa. Por otro lado, se consideró un refrigerio de 45 minutos obteniendo una utilización de 0,91 y una eficiencia de 0,95 de los operarios. La planta de producción operará 52 semanas en un año, 6 días por semana y 8 horas por día, dando un total de 2.496 horas al año.

**Tabla 5.15***Cálculo del número de máquinas*

Proceso	Requerimiento balance de materia (kg/año)	Producción estándar (kg/h)	U	E	Horas/año	N° máquinas
Limpieza	394.825,99	450	0,91	0,95	2.496	0,41 $\cong$ 1
Escarificado	394.825,99	500	0,91	0,95	2.496	0,37 $\cong$ 1
Tamizado	375.084,69	500	0,91	0,95	2.496	0,35 $\cong$ 1
Molido	367.583,00	260	0,91	0,95	2.496	0,66 $\cong$ 1
Homogeneizado	362.804,42	300	0,91	0,95	2.496	0,56 $\cong$ 1
Deshidratación	362.804,62	220	0,91	0,95	2.496	0,76 $\cong$ 1
Desgasificación	357.362,35	480	0,91	0,95	2.496	0,35 $\cong$ 1
Empacado	357.183,67	525	0,91	0,95	2.496	0,32 $\cong$ 1

Para realizar el cálculo del número de operarios requeridos en las operaciones manuales se realizó un análisis de tiempos. Se obtuvo que un operario tarda en promedio 0,75 minuto en inspeccionar 1 kg de materia prima y 1,8 minutos en verificar 6 bolsas de producto terminado y colocarlas en la caja.

$$\text{Producción estándar inspección} = \frac{1 \text{ kg}}{0,75 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} = 80 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

$$\text{Producción estándar verificación} = \frac{6 \text{ bolsas}}{1,8 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ hora}} \times \frac{0,25 \text{ kg}}{1 \text{ bolsa}} = 50 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

**Tabla 5.16***Cálculo del número de operarios*

Proceso	Producción total requerida (kg/año)	Producción estándar (kg/h)	E	Horas/año	N° operarios
Inspección	407.037,10	80	0,95	2.496	2,14 $\cong$ 3
Verificación de calidad y encajonado	357.183,67	50	0,95	2.496	3,01 $\cong$ 4

En base a los resultados obtenidos, se requiere 3 operarios para la inspección y 4 para la verificación y encajonado del producto. Debido a que las máquinas son semiautomáticas requieren de un operario cada una, por lo tanto, el número de operarios totales es 15.

#### 5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

A fin de calcular la capacidad instalada se consideró la demanda del último año proyectado. La planta de producción operará 52 semanas en un año, 6 días por semana y 8 horas por día en 1 turno.

**Tabla 5.17**

*Cálculo de la capacidad instalada*

Operación	QS (kg)	P (kg/h)	#Máq. u Oper.	Horas/año	U	E	CO (kg/año)	FC	COPT (kg/año)
Inspección	394.826	80	3	2.496	-	0,95	569.088	0,89	504.535
Limpieza	394.826	450	1	2.496	0,91	0,95	971.006	0,89	860.863
Escarificado	375.084	500	1	2.496	0,91	0,95	1.078.896	0,93	1.006.857
Tamizado	367.583	500	1	2.496	0,91	0,95	1.078.896	0,95	1.027.405
Molido	362.804	260	1	2.496	0,91	0,95	561.026	0,96	541.287
Homogeneizado	362.804	300	1	2.496	0,91	0,95	647.338	0,96	624.562
Deshidratación	357.362	220	1	2.496	0,91	0,95	474.714	0,98	464.987
Desgasificación	357.183	480	1	2.496	0,91	0,95	1.035.740	0,98	1.015.025
Empacado	357.183	525	1	2.496	0,91	0,95	1.132.841	0,98	1.110.184
Verificación de calidad y encajonado	350.040	50	4	2.496	-	0,95	474.240	1,00	474.240

En base a los resultados obtenidos, la operación cuello de botella es la deshidratación. Tomando como referencia esta operación, se procederá a calcular la capacidad de la planta, este valor asciende a 464.987 kg de harina de quinua al año, equivalente a 1.859.949 unidades/año.

## **5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto**

Al tratarse de un producto alimenticio para consumo humano, la harina de quinua debe cumplir con la normativa vigente y mantener las condiciones necesarias para ingresar al mercado. Además, al ser los supermercados y tiendas de conveniencia los puntos de venta del producto, se debe contar con buenos estándares de calidad.

Para ello, durante el proceso productivo se realizará una inspección inicial, en ella se separarán los granos de quinua defectuosos. Asimismo, al final del proceso se realizará un control de calidad para verificar que el producto cumpla con las especificaciones y se tomará una muestra para su posterior análisis en el laboratorio de calidad.

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

#### **Calidad de la materia prima**

La quinua debe cumplir con ciertas especificaciones para cuidar la salud de los clientes, disminuir la cantidad de merma y aumentar su vida útil. Los operarios recibirán la materia prima en sacos y procederán a verificar sus características físicas, químicas y organolépticas de acuerdo con los parámetros establecidos. A continuación, se detallará el procedimiento de análisis:

- **Características organolépticas**

Los operarios revisarán con ayuda de sus sentidos el color, la textura y el aroma de la quinua, descartando aquellos que no cumplan con las especificaciones adecuadas según los niveles de calidad aceptables.

- **Características físico-químicas**

Con la finalidad de obtener valores de parámetros como humedad, fibra y grasa se utilizarán espectrómetros. Se descartará la quinua que no cumpla con los porcentajes especificados en la norma.

Con la finalidad de garantizar la calidad de la materia prima, se priorizarán proveedores que cumplan con Norma Técnica Peruana. Los requisitos a cumplir son:

**Tabla 5.18**

*Requisitos químicos de los granos de quinua*

Requisitos	Unidad	Valores	
		Mínimo	Máximo
Humedad	%		12,5
Proteínas	%	10,0	
Cenizas	%		3,5
Grasa	%	4,0	
Fibra Cruda	%	3,0	
Saponinas	mg/100 g	Ausencia	

*Nota.* Adaptado de Norma Técnica Peruana 205.062:2014 GRANOS ANDINOS. Quinua. Requisitos por INDECOPI, 2014 (<https://es.scribd.com/document/457488617/NTP-QUINUA-2014>)

**Tabla 5.19**

*Requisitos microbiológicos según NTP*

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	C	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (ufc/g)	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Mohos (ufc/g)	2	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>
Coliformes (ufc/g)	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Salmonella	10	2	5	0	Ausencia/25g	-

*Nota.* Adaptado de Norma Técnica Peruana 205.062:2014 GRANOS ANDINOS. Quinua. Requisitos por INDECOPI, 2014 (<https://es.scribd.com/document/457488617/NTP-QUINUA-2014>)

n= número de unidades de muestras seleccionadas al azar en un lote.

c= número máximo de muestras rechazables permitidas.

m= límite microbiológico de calidad aceptable.

M= valores de recuentos microbianos superiores a “M” son inaceptables.

A partir de los parámetros anteriores, se procederá a calcular los niveles de calidad aceptables y el tamaño del lote a inspeccionar. Se utilizará la tabla Military Standard 105E, la cual se muestra a continuación:

**Tabla 5.20**

Tabla para la inspección normal (MIL, STD 105E)

Tamaño Muestra Código letra	Tamaño Maestra	Límite de calidad aceptable, AQL, en porcentaje de unidades no conformes y no conformidades por 100 unidades (inspección normal)																											
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45		
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑		
N	500	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
P	800	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
Q	1250	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
R	2000	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		

Nota. De Control de Calidad, por M. Arancibia, 2018 (<https://qaqc2000.blogspot.com/2018/11/>)

Según la tabla anterior, si se toma un tamaño de muestra de 5 unidades y un número máximo de muestras rechazables igual a 2, se obtiene un nivel de calidad aceptable de 15% para los coliformes, mohos y aerobios mesófilos. En el caso de la salmonella, considerando el mismo tamaño de muestra y un número máximo de rechazo igual a 0, se obtiene un nivel de calidad aceptable de 2,5%.

Con la finalidad de determinar el tamaño del lote a inspeccionar, de acuerdo con la tabla 5.21, considerando un nivel de inspección normal (II) y la letra C para una muestra de 5 unidades, el tamaño del lote a inspeccionar es de 6 a 25 unidades.

**Tabla 5.21**

*Determinación del tamaño del lote*

Tamaño del lote	Niveles especial de Inspección				Niveles generales de Inspección		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
<b>2 a 8</b>	A	A	A	A	A	A	B
<b>9 a 15</b>	A	A	A	A	A	B	C
<b>6 a 25</b>	A	A	B	B	B	C	D
<b>26 a 50</b>	A	B	B	C	C	D	E
<b>51 a 90</b>	B	B	C	C	C	E	F
<b>91 a 150</b>	B	B	C	D	D	F	G
<b>151 a 280</b>	B	C	D	E	E	G	H
<b>281 a 500</b>	B	C	D	E	F	H	J
<b>501 a 1.200</b>	C	C	E	F	G	J	K
<b>1.201 a 3.200</b>	C	D	E	G	H	K	L
<b>3.201 a 10.000</b>	C	D	F	G	J	L	M
<b>10.001 a 35.000</b>	C	D	F	H	K	M	N
<b>35.001 a 150.000</b>	D	E	G	J	L	N	P
<b>150.001 a 500.000</b>	D	E	G	J	M	P	Q
<b>500.001 y más</b>	D	E	H	K	N	Q	R

Nota. De Control de Calidad, por M. Arancibia, 2018 (<https://qaqc2000.blogspot.com/2018/11/>)

## Calidad de insumos

Durante el proceso de obtención de la harina de quinua se emplea agua potable para el proceso de lavado. También, se utilizan bolsas de polipropileno, cajas y cinta de embalaje para el empaque de los productos. Las características que requieren los insumos son las siguientes:

- Las bolsas son de material de polipropileno para empaquetar correctamente el producto, otorgándole una estabilidad térmica y alta resistencia a disolventes. Además, son herméticas y resistentes a presión.
- Las cajas de cartón deben ser de un grosor adecuado para que puedan ser apiladas. Estas serán resistentes a deformaciones y cambios de temperatura.
- La cinta de embalaje está elaborada de material PVC, soportan un peso mayor a 50 kilos y son resistentes a rayaduras.
- El agua a utilizar debe ser potable y cumplir con los requisitos de calidad estipulados. A continuación, se detallan los límites máximos permisibles de los factores a evaluar en la calidad del agua potable:

**Tabla 5.22**

*Límites máximos permisibles para los parámetros de calidad del agua*

Parámetro	LMP
Coliformes totales	Ausencia
Coliformes termotolerantes	Ausencia
Bacterias heterotróficas, UFC/ml	500
pH	6,5-8,5
Turbiedad, UNT	5
Color, UCV-Pt-Co	20
Cloruros, mg/L	250
Sulfatos, mg/L	250
Dureza, mg/L	500

*Nota.* Adaptado de *Gesta agua*, por Dirección General de Salud Ambiental, 2010 ([http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf))

## **Calidad de Proceso**

Con la finalidad de garantizar la calidad del producto final es de vital importancia controlar las etapas del proceso. Se evaluarán las características de acuerdo a parámetros establecidos, se identificarán las actividades más relevantes y que influyen de manera directa en la calidad de la harina de quinua.

Durante el proceso se tendrá en cuenta una inspección de entrada a la materia prima y una verificación de calidad al final del proceso en donde se rechazará los productos que no cumplan con los requisitos de calidad según la Norma Técnica Peruana de harina de quinua. Para dichas etapas del proceso se contará con operarios previamente capacitados para llevar a cabo los controles de calidad.

Se utilizará el Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) para identificar los puntos críticos de control y los valores límite, por encima de los cuales se vería afectada la calidad del producto.

**Tabla 5.23**

*Análisis de puntos críticos*

Etapa del proceso	Peligros	¿El peligro es significativo?	Justificación de la decisión	Medidas preventivas a aplicar	¿Es Punto Crítico de Control?
<b>Inspección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Biológico</u>: Agentes patógenos.</li> <li>- <u>Físico</u>: partículas extrañas.</li> </ul>	No	Se controla la humedad, se retiran partículas extrañas y los proveedores cuentan con certificaciones de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de guantes</li> <li>- Evaluación y selección de proveedores.</li> </ul>	No
<b>Lavado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Químico</u>: residuos de pesticidas.</li> <li>- <u>Físico</u>: partículas sólidas.</li> </ul>	No	El lavado se realiza a presión, retirando las partículas y residuos. El agua cumple parámetros de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de calidad de la materia prima.</li> <li>- Capacitación de los operarios de recepción.</li> </ul>	No
<b>Escarificado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Físico</u>: contaminación por residuos sólidos</li> <li>- <u>Químico</u>: presencia de saponina.</li> </ul>	Si	La presencia de residuos de saponina afecta a la salud de los clientes. Si la cáscara no se retira por completo afecta el sabor del producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un mantenimiento periódico a la máquina.</li> <li>- Seleccionar los granos de quinua no pelados.</li> </ul>	Si
<b>Tamizado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Físico</u>: presencia de cáscaras y partículas de mayor tamaño.</li> </ul>	No	Se emplean mallas finas y se limpia el tamiz antes de empezar la operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de elementos de limpieza.</li> <li>- Verificar el correcto funcionamiento del tamiz.</li> </ul>	No
<b>Molienda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Físico</u>: presencia de partículas sólidas en el molino.</li> <li>- <u>Biológico</u>: presencia de bacterias y parásitos por mala limpieza de la máquina.</li> </ul>	Si	No se cumplirán las funciones del producto si no se alcanza la fineza requerida. El producto ve afectada su calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un plan de mantenimiento al molino de rodillos.</li> <li>- Capacitar a los operarios en el uso de instrumentos para medir el tamaño de partícula.</li> </ul>	No
<b>Homogenización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Físico</u>: residuos sólidos de la máquina.</li> <li>- <u>Biológico</u>: bacterias en el producto por los grumos.</li> </ul>	No	La mezcladora evita que se acumulen residuos y se garantiza la fineza de la harina. Se evita la formación de grumos en la harina al chocar con las paredes de la máquina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar que se cumpla con el tiempo requerido de homogenización.</li> <li>- Calibrar la máquina periódicamente.</li> </ul>	No

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Peligros	¿El peligro es significativo?	Justificación de la decisión	Medidas preventivas a aplicar	¿Es Punto Crítico de Control?
<b>Deshidratación</b>	- <u>Biológico</u> : aparición de microorganismos por la humedad.	Si	Si no se retira el agua por completo, se produce la fermentación del producto y adquiere una tonalidad amarillenta.	- Verificar que niveles de humedad - Retirar el producto que no cumpla con los estándares.	Si
<b>Desgasificación</b>	- <u>Físico</u> : partículas extrañas. - <u>Químico</u> : generación de CO2.	Si	La presencia de CO2 origina que el empaque se opaque. Se ve afectada la apariencia del producto.	- Elaborar un plan de manejo de residuos. - Uso de equipos de protección personal.	No
<b>Empacado</b>	- <u>Biológico</u> : Contaminación cruzada por suciedad. - <u>Físico</u> : presencia de partículas por sellado deficiente.	No	Las bolsas son resistentes a presión, fluidos y herméticas. Además, los operarios mantienen hábitos de higiene.	- Limpieza periódica de las mesas y el área de trabajo. - Verificar la calidad de las bolsas.	No

**Tabla 5.24**

*Matriz HACCP*

Puntos críticos de control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
<b>Escarificado</b>	No retirar la saponina	Ausencia de saponina	Parámetros físicos y químicos	Análisis de laboratorio	Al final del proceso	Personal de calidad	Mantenimiento a la escarificadora	Registro de análisis físico-químico	Verificación de certificados de calibración
<b>Deshidratación</b>	Humedad en el producto	Humedad máxima 13,5% Temperatura de secado 120 °C	Parámetros físicos y químicos	Higrómetro	Al final del proceso	Personal de calidad	Aumentar tiempo de secado	Formato de control de humedad	Análisis de laboratorio

## Calidad del producto

Para la elaboración del producto se debe tener en cuenta la Norma Técnica Peruana correspondiente para la harina de quinua. Hay requisitos que se deben cumplir para que el producto pase los estándares de calidad y se pueda lanzar al mercado para su venta. A continuación, se especificarán las características del producto final y los parámetros con los que debe cumplir:

**Tabla 5.25**

*Características de la harina de quinua según la NTP*

<b>Características de calidad del producto</b>	
<b>Nombre</b>	Harina de Quinua
<b>Descripción</b>	Harina de Quinua Blanca
<b>Composición</b>	Granos de quinua blanca molida
<b>Características Sensoriales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Color blanco cremoso y sabor característico de la quinua.</li><li>- Polvo homogéneo sin grumos y textura blanda.</li></ul>
<b>Características físicas, químicas y microbiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Humedad máxima 13,5%.</li><li>- Contenido de proteína mayor a 10%.</li><li>- Contenido de carbohidratos menor a 65%.</li><li>- Sin agentes patógenos dentro de su composición.</li></ul>
<b>Forma de uso y consumidores potenciales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Para la preparación de productos como panes, fideos, tortas y galletas.</li><li>- Consumo en general.</li></ul>
<b>Empaque, etiquetado y presentaciones</b>	Bolsas de polipropileno, presentación 250 gramos.
<b>Vida útil esperada condiciones de manejo y conservación</b>	6 meses sin abrir el envase, conservar en un ambiente sin humedad.

*Nota.* Adaptado de *Norma Técnica Peruana 011.451:2013 GRANOS ANDINOS. Harina de quinua. Requisitos*, por INDECOPI, 2013

(<https://es.scribd.com/document/435856861/NTP-011451-Harina-de-Quinua>)

## 5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Al realizar el estudio de impacto ambiental se podrán valorar los impactos ambientales que pueda generar el desarrollo de las actividades sobre el medio ambiente. Su principal finalidad es contribuir a tomar decisiones para evitar y poder reducir al mínimo los efectos de la implementación de la planta. Asimismo, para realizar cualquier actividad de categoría industrial en el Perú se deben alinear las actividades de la empresa con la normativa vigente. Entre las principales normas establecidas se encuentran:

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente que estipula las políticas de gestión ambiental.
- Ley N° 27446, Ley que indica la creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental para la identificación, supervisión, prevención y control de los posibles impactos ambientales.
- Ley N° 27314, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.
- Reglamento de estándares de calidad ambiental para el aire. Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM.
- Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para el agua. Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM.
- Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para el suelo. Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2020).

Luego de definir el marco regulatorio para el análisis del impacto ambiental, se elaboró la matriz de caracterización de aspectos e impactos ambientales. En la siguiente tabla se describe cada uno de los procesos de acuerdo a sus posibles consecuencias en el ámbito ambiental:

**Tabla 5.26**

*Matriz de caracterización*

<b>Entrada</b>	<b>Proceso</b>	<b>Salida</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>Recurso afectado</b>	<b>Norma ambiental aplicable</b>	<b>Plan de Mitigación</b>
Granos de quinua, energía	Inspección de la materia prima	Granos de quinua defectuosos	Desechos orgánicos	Contaminación del suelo	Suelo	Ley general de residuos sólidos	Reutilización de la materia prima en otros procesos
Granos de quinua, energía y agua	Lavado de la quinua	Granos limpios, saponina, agua con impurezas	Agua contaminada	Contaminación del agua	Agua	ECA del agua	Instalaciones de alcantarillado
Granos de quinua lavada, energía	Escarificado de los granos de quinua	Cáscara de la quinua	Eliminación de cáscara	Contaminación del suelo y agua	Suelo y aire	Ley general de residuos sólidos y ECA del agua	Control de los residuos orgánicos y la saponina
Granos de quinua, energía	Tamizado	Granos no aptos	Eliminación de merma	Contaminación del suelo	Suelo	Ley general de residuos sólidos	Zona residuos orgánicos
Granos de quinua, energía	Molienda	Harina de quinua, merma	Generación de polvo y merma	Contaminación del suelo y aire	Suelo y aire	Ley general de residuos sólidos y ECA del aire	Zona residuos orgánicos
Harina de quinua, energía, aire caliente	Deshidratación	Harina de quinua, vapor de agua	Generación de vapor de agua	Contaminación del aire y agua	Aire y agua	ECA del aire y agua.	Control de contaminantes para cumplir con las normas, ECA y LMP
Harina de quinua, energía	Desgasificación	Harina de quinua, gases de CO2	Generación y eliminación de CO2	Contaminación del aire	Aire	ECA del aire	Controlar la cantidad de gases CO2 emitidos
Harina de quinua, energía, empaques	Empacado	Empaques de PT, merma de empaques	Desechos sólidos	Contaminación del suelo	Suelo	Ley general de residuos sólidos	Implementación de zona residuos orgánicos
Empaques, cajas, cinta de embalaje	Verificación de calidad y encajonado	Producto terminado, merma de cajas	Desechos sólidos	Contaminación del suelo	Suelo	Ley general de residuos sólidos	Implementación de zona residuos orgánicos

## Matriz de Leopold

Como se pudo observar anteriormente, se elaboró la matriz caracterización de aspectos e impactos ambientales de nuestro proceso de producción. Esta herramienta será la base para analizar la magnitud y la importancia de las actividades productivas con ayuda de la matriz de Leopold. Para poder realizar esta matriz, se colocarán en el eje vertical los factores que pueden ser alterados por actividades de instalación y producción ubicadas en el eje horizontal. En la matriz, se utilizarán dos criterios:

- **Magnitud**

Los valores asignados a la magnitud del impacto se ubicarán en la parte superior y oscilan entre +1 a +10 en caso el impacto sea positivo y -1 a -10 caso contrario.

- **Importancia**

Se ubica en la parte inferior y se utiliza una puntuación del 1 al 10 con signo positivo.

**Tabla 5.27**

*Matriz de caracterización e importancia del impacto ambiental*

Magnitud			Importancia		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	+/- 1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	+/- 2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	+/- 3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	+/- 4	Temporal	Local	4
Media	Media	+/- 5	Media	Local	5
Media	Alta	+/- 6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	+/- 7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	+/- 8	Media	Regional	8
Alta	Alta	+/- 9	Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	+/- 10	Permanente	Nacional	10

**Tabla 5.28**

*Matriz de Leopold*

Actividades Factores		Instalación			Proceso							Puntaje acumulado	
		Transformación del suelo	Construcción	Instalación de las máquinas	Inspección de Materia Prima	Lavado	Escarificado	Tamizado	Molienda	Deshidratación	Desgasificación		Empaquetado
Ambientales	Agua	-1 2	-2 2	-1 1		-1 1	-6 1			-3 2			-20
	Suelo	-4 4	-6 2	-4 1	-2 5		-2 1	-1 1	-1 1			-1 1	-47
	Aire	-3 2	-5 4	-1 1					-2 1	-1 1	-5 4		-50
	Ruido	-5 6	-7 6	-2 1			-3 2		-8 6			-2 3	-134
Socio-económico	Salud de stakeholders	-2 2	-3 4	-1 1	-1 1	-3 1	-3 1	-1 1	-2 1	-5 3	-3 3	-1 1	-46
Puntaje acumulado		-58	-90	-9	-11	-4	-17	-2	-53	-22	-29	-8	

Según el análisis realizado en la matriz de Leopold se puede observar que todos los factores ambientales generan un impacto en mayor o menor grado al medio ambiente. Con la finalidad de disminuirlos, se establecerán medidas de mitigación para cumplir con los Estándares de calidad ambiental y los Límites Máximos Permisibles de cada factor.

El factor que obtuvo mayor puntaje negativo es el ruido. El proceso de producción en su totalidad y las actividades de instalación de la planta productora deberán adecuarse al Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental. En la siguiente tabla se muestran los decibeles permitidos para zonas industriales de acuerdo al horario de actividades.

**Tabla 5.29**

*Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido*

Zonas de aplicación	Valores (dB)	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

*Nota.* Adaptado de *La contaminación sonora en Lima y Callao*, por Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2016 ([http://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=19088](http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19088))

Para determinar los valores máximos de ruido, se consideró el horario diurno de acuerdo al turno de trabajo. Asimismo, se suministrará tapones auditivos a los operarios como medida de mitigación. Con relación al factor suelo y aire, se contará con zonas específicas para los residuos generados al interior de la planta y se facilitará su traslado. En este caso, se contará con la ayuda de la Municipalidad de Lurín para trasladar los residuos hacia el Relleno Sanitario más cercano.

## 5.7 Seguridad y salud ocupacional

La creación de un ambiente seguro en el trabajo significa establecer y cumplir ciertas normas y procedimientos por parte de la empresa. De esta manera, los trabajadores llevarán a cabo sus labores en óptimas condiciones y se mejorará la productividad. Asimismo, para proteger la salud del personal y evitar accidentes se identificarán los peligros y riesgos del proceso productivo con el objetivo de minimizarlos. Para cumplir con la normativa vigente en Seguridad y Salud en el Trabajo se realizará lo siguiente:

- ***Creación de un Comité de Seguridad y Salud***

Se creará un comité de Seguridad y Salud ya que la empresa está compuesta por más de 20 trabajadores.

- ***Capacitaciones***

Los trabajadores recibirán capacitaciones de parte de la empresa para desempeñar de manera eficiente las funciones del puesto y evitar posibles accidentes laborales en el futuro.

- ***Diseño de un plan de control***

Para determinar cuáles son los peligros y sus correspondientes riesgos se usará la matriz de Identificación de Peligros, Riesgos y Control (IPERC). De esta manera se tendrá un plan de prevención y se evitará cualquier tipo de accidente laboral.

- ***Instalación de dispositivos para el control de incendios***

Se instalarán extintores, sistema de rociadores de agua, detectores de humo y mangueras contra incendio. Estos elementos permitirán controlar los diferentes tipos de fuego que podrían producirse al interior de la planta.

Con la finalidad de evitar accidentes dentro del área de trabajo, se procedió a elaborar un mapa de riesgos que se detalla a continuación:

**Tabla 5.30**

*Mapa de riesgo*

Mapa de riesgos			
Factor de riesgos	Ubicación	Fuente	Medida preventiva
Aplastamiento	Recepción de materia prima	Montacarga	Capacitación del operario
Atrapamiento	Zona de producción	Escarificadora	Pantallas, resguardos, etc.
Trabajos en caliente	Zona de producción	Secadora	Uso de guantes y material aislante
Contacto con sustancias químicas	Zona de producción	Desgasificador	Uso de EPP's.
Descarga eléctrica	Zona de producción	Mezcladora	Dispositivos de seguridad en máquinas

Además, debido a que se trata de una planta procesadora de granos de quinua, se obtendrá una gran cantidad de residuos sólidos, pudiéndose originar incendios. A continuación, se detalla el principal tipo de fuego que se podría generar en la planta y los medios para controlarlo:

**Tabla 5.31**

*Tipos de fuego en la planta de producción*

Tipo	Extintor	Material de origen	Forma de actuación
A	Agua, P.Q. S	Partículas sólidas de naturaleza orgánica	Enfriar el material por debajo de su temperatura de ignición.

*Nota.* Adaptado de *Manual de primera intervención frente al fuego mediante el uso de extintores portátiles y bocas de incendio equipadas*, por Ministerio del Interior, 2013 (<http://www.proteccioncivil.es/documents/20486/156597/Manual+de+primera+intervencion+2018/86fec974-dae1-4ca3-a30c-f469511229d6>)

Por otro lado, se procedió a elaborar la matriz de identificación de peligros y riesgos en cada etapa del proceso, esto nos permitirá establecer medidas correctivas y proteger a nuestros trabajadores de accidentes laborales.

**Tabla 5.32**

*Matriz IPERC*

Proceso	Peligro	Riesgo	Nivel de probabilidad						Probabilidad x Severidad	Nivel de Riesgo	¿Riesgo significativo?	Medida de control
			Personas expuestas	Procedimientos	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad	Severidad				
Inspección	Montacargas	Aplastamiento	1	1	1	3	6	3	18	Importante	No	Liberar los pasillos
Lavado	Lavadora	Atrapamiento	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	No	Capacitación del operario
Escarificado	Escarificadora	Corte	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	No	Señalización del área
Tamizado	Clasificadora	Atrapamiento	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	No	Colocar guardas de seguridad
Molienda	Molino de rodillos	Corte	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	No	Señalización del área
Homogenización	Mezcladora	Enganche	1	2	1	3	7	1	7	Tolerable	No	Instalación de botón de paro automático
Deshidratación	Secadora	Quemaduras	1	2	1	3	7	3	21	Importante	No	Utilización de EPP's
Desgasificación	Desgasificador	Inhalación de gases	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	No	Ventilar la zona de trabajo.
Empacado	Envasadora	Enganche	2	1	1	3	7	1	7	Tolerable	No	Barreras de protección.

Con la finalidad de garantizar condiciones de trabajo adecuadas, se otorgarán equipos de protección personal a los operarios de planta. Los equipos a utilizar para evitar accidentes y disminuir posibles lesiones son: cascos de seguridad, guantes dieléctricos, mascarillas, trajes impermeables, taponos auditivos, lentes de seguridad y botas industriales.

### **Análisis de ruido**

Con el empleo de máquinas en el proceso productivo se han obtenido mejores resultados y se han facilitado las labores, pero de igual manera se presentan más riesgos. Todas las máquinas producen ruidos y vibraciones en un mayor o menor grado siendo algo característico de ellas. Para efectuar el análisis de ruido de las máquinas del proceso de producción, se realizó un trabajo de campo con ayuda de un decibelímetro. A continuación, se muestran los valores obtenidos:

**Tabla 5.33**

*Nivel de ruido de las máquinas*

<b>Máquina</b>	<b>Nivel de ruido</b>
Lavadora	49 dB
Escarificadora	82 dB
Clasificadora	50 dB
Molino de rodillos	85 dB
Mezcladora	58 dB
Secadora	61 dB
Desgasificador	75 dB
Envasadora	78 dB
Faja transportadora	55 dB
Montacargas	73 dB

Como se puede observar, la escarificadora y el molino de rodillos presentan un nivel de ruido mayor. Entre las medidas a adoptar, se otorgarán taponos auditivos a los trabajadores durante el turno de trabajo.

## **Análisis de costos**

Las empresas industriales, deben estructurar en sus costos anuales, la inversión en seguridad y salud que realizan. Estos costos se dividen en dos grupos, aquellos que solo se efectuarán durante la implementación de la planta y otros que se realizarán de manera anual, durante el horizonte del proyecto.

Para efectuar el cálculo del número de dispositivos y la normativa a seguir, se tomó como referencia las disposiciones del Instituto Nacional de Defensa Civil para empresas industriales. Por otro lado, se tomó como referencia la inversión en capacitación de personal que realizan las empresas del rubro en el Perú, la cual asciende a 0.5% sobre el costo anual de los operarios (Cubas, 2018, sección de Economía, párr. 5). Finalmente, se estableció la frecuencia con la que se brindará a los operarios los equipos de protección personal, la cual se detalla seguidamente:

- Mascarillas, periodo de cambio cada 3 días.
- Trajes impermeables, periodo de cambio cada 12 meses.
- Guantes de nitrilo, periodo de cambio semanal.
- Lentes de seguridad, periodo de cambio cada 6 meses.
- Tapones auditivos, periodo de cambio mensual.

Todos los dispositivos mencionados anteriormente, protegerán la salud de nuestros trabajadores de la zona productiva. La frecuencia con la que se realizará el cambio de los equipos de protección se calculó a partir de las especificaciones de fábrica y de los materiales con los que han sido fabricados. Tomando en consideración lo mencionado previamente, los costos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo se detallan en la tabla respectiva:

**Tabla 5.34***Costos de Seguridad y Salud para la implementación de la planta*

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (S/.)</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b><i>Dispositivos y equipos contra incendio</i></b>			
Mangueras contra incendio	4	729,00	2.916,00
Alarmas contra incendio	6	29,00	174,00
Rociadores contra incendio	30	6,20	186,00
Extintor de agua	4	65,00	260,00
Extintor de P.Q. S	4	110,00	440,00
Sistema contra incendio	1	3.300,00	3.300,00
Detectores de humo	12	16,00	192,00
<b><i>Dispositivos de seguridad y equipos de protección personal</i></b>			
Luces de emergencia	12	32,00	384,00
Aislante eléctrico	1	11,00	11,00
Cinta de señalización	2	38,00	76,00
Cascos de seguridad	15	11,00	165,00
Guantes dieléctricos	15	105,00	1.575,00
Botas industriales	15	25,50	382,50
Mascarillas	1560	0,30	468,00
Guantes de nitrilo	780	0,35	273,00
Trajes impermeables	15	29,00	435,00
Gafas de seguridad	30	2,50	75,00
<b><i>Capacitación de personal</i></b>			
Proceso de inducción			3.231,25
<b><i>Total</i></b>			<b>14.543,75</b>

*Nota.* Los datos de cantidad de elementos de seguridad y salud son del Instituto Nacional de Defensa Civil (2010) y los datos de costos unitarios son de Alibaba (2020).

## 5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento en la empresa es de vital importancia para garantizar la continuidad de las operaciones. Con la finalidad de satisfacer la demanda de nuestro mercado, debemos de evitar futuros paros en la producción y el adecuado funcionamiento de las máquinas. Debido a esto, se efectuarán mantenimientos a los equipos que participan del proceso productivo, los cuales se detallan a continuación:

- **Mantenimiento no planificado**

Comprende al mantenimiento correctivo y reactivo. En el caso del mantenimiento reactivo, se da cuando ocurre alguna avería en los equipos y se paraliza la producción. En cambio, en el mantenimiento correctivo se interviene cuando el equipo aún no se ha detenido pero se busca evitar daños significativos. En ambos casos, se informará al supervisor de mantenimiento de la planta y este gestionará las acciones necesarias para que el equipo se encuentre en óptimas condiciones. Este tipo de mantenimiento no se programa y el costo será de 10% del mantenimiento planificado.

- **Mantenimiento autónomo**

Este mantenimiento es una pieza importante en la etapa de implementación del Programa Total de Mantenimiento y son los operarios de la planta los que asumen la responsabilidad por las actividades de mantenimiento. Su principal objetivo es prevenir el deterioro de los equipos y de las piezas que los conforman. A continuación, se detallan las actividades a realizar para implementar el mantenimiento autónomo en la planta:

- ✓ Limpieza diaria de las máquinas antes de iniciar el turno.
- ✓ Reporte periódico al supervisor de mantenimiento de las causas de suciedad y desajustes.
- ✓ Lubricación periódica de las partes esenciales de las máquinas.

- ✓ Detectar posibles modos de falla a través de inspecciones generales de los equipos y comunicar al supervisor.
- ✓ Entrenamiento técnico.
- ✓ Ajustes mínimos.

Con relación a las capacitaciones y entrenamiento en inspección general de equipos y detección de fallas, la empresa tercerizada en mantenimiento preventivo brindará ese servicio y estará incluido en el costo.

- **Mantenimiento preventivo**

Es aquel mantenimiento que se realiza de forma anticipada para evitar que se produzcan fallas en la maquinaria de la zona de producción. Las actividades principales que forman parte del mantenimiento preventivo son: limpieza, lubricación, ajustes, calibración de equipos y reparación o cambio de piezas. A continuación, se realizará el programa de mantenimiento preventivo para las máquinas ubicadas en la zona de producción:

**Tabla 5.35***Plan de mantenimiento preventivo*

<b>Máquina</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Mantenimiento preventivo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Frecuencia</b>
Lavadora	Vulcano	LQV 120 I/C	Revisión de las mangueras de agua, aceite, filtros y motor.	10 min	Semestral
Escarificadora	Vulcano	EQV 36-100 I/C	Limpieza de las cuchillas de la máquina y lubricación.	10 min	Mensual
Clasificadora	Vulcano	CQV 60-90 I/C	Ajuste de cabezales. Lubricación de piñones y cadenas de paso.	5 min	Semestral
Molino de rodillos	Vulcano	MLCV-40 I/C	Lubricación del eje principal con aceite.	5 min	Mensual
Mezcladora	Vulcano	MHV - 100 - I/C	Limpieza interna de tolva de alimentación y descarga.	10 min	Mensual
Secadora	Negavim	DHNP-120 IX	Calibración de la temperatura de trabajo.	15 min	Trimestral
Desgasificador	ZHINE	ZEL-420G	Calibración de la presión interna de trabajo.	10 min	Mensual
Envasadora	Boltpack	DS-320C	Ajustar los cabezales del dispensador de bolsas.	5 min	Mensual

**Costos de mantenimiento**

Para llevar a cabo los mantenimientos, se tiene que elaborar un presupuesto, que incluya los costos de los repuestos, suministros y la mano de obra de mantenimiento. Con respecto a la mano de obra de mantenimiento, se contará con técnicos especializados de la empresa Vulcanotec para el mantenimiento preventivo y el mantenimiento no planificado en caso se requieran repuestos. Además, nuestros operarios realizarán el mantenimiento autónomo y serán capacitados de manera virtual por esta empresa. El costo anual del servicio de mantenimiento preventivo es de 24.000 soles.

Por otro lado, en caso las máquinas necesiten repuestos, se incurrirá en un costo adicional estimado en un 10% del mantenimiento planificado por año. Este monto asciende a 2,400 soles anuales.

Con respecto a los suministros, se encuentran lubricantes, tornillos, herramientas, pinzas, cepillos y paños de limpieza para efectuar el mantenimiento autónomo. En la siguiente tabla, se elaboró un presupuesto detallado de los costos de los suministros por año, de acuerdo a las actividades especificadas en el mantenimiento autónomo:

**Tabla 5.36**

*Costo anual de los suministros de mantenimiento*

Suministros	Cantidad	Precio por unidad (S/.)	Total (S/.)
Lubricantes	12	14,60	175,20
Tornillos	50	0,07	3,60
Set de herramientas	1	47,00	47,00
Pinzas	12	1,80	21,60
Cepillos	12	3,60	43,20
Paños de limpieza	50	1,50	75,00
			<b>365,60</b>

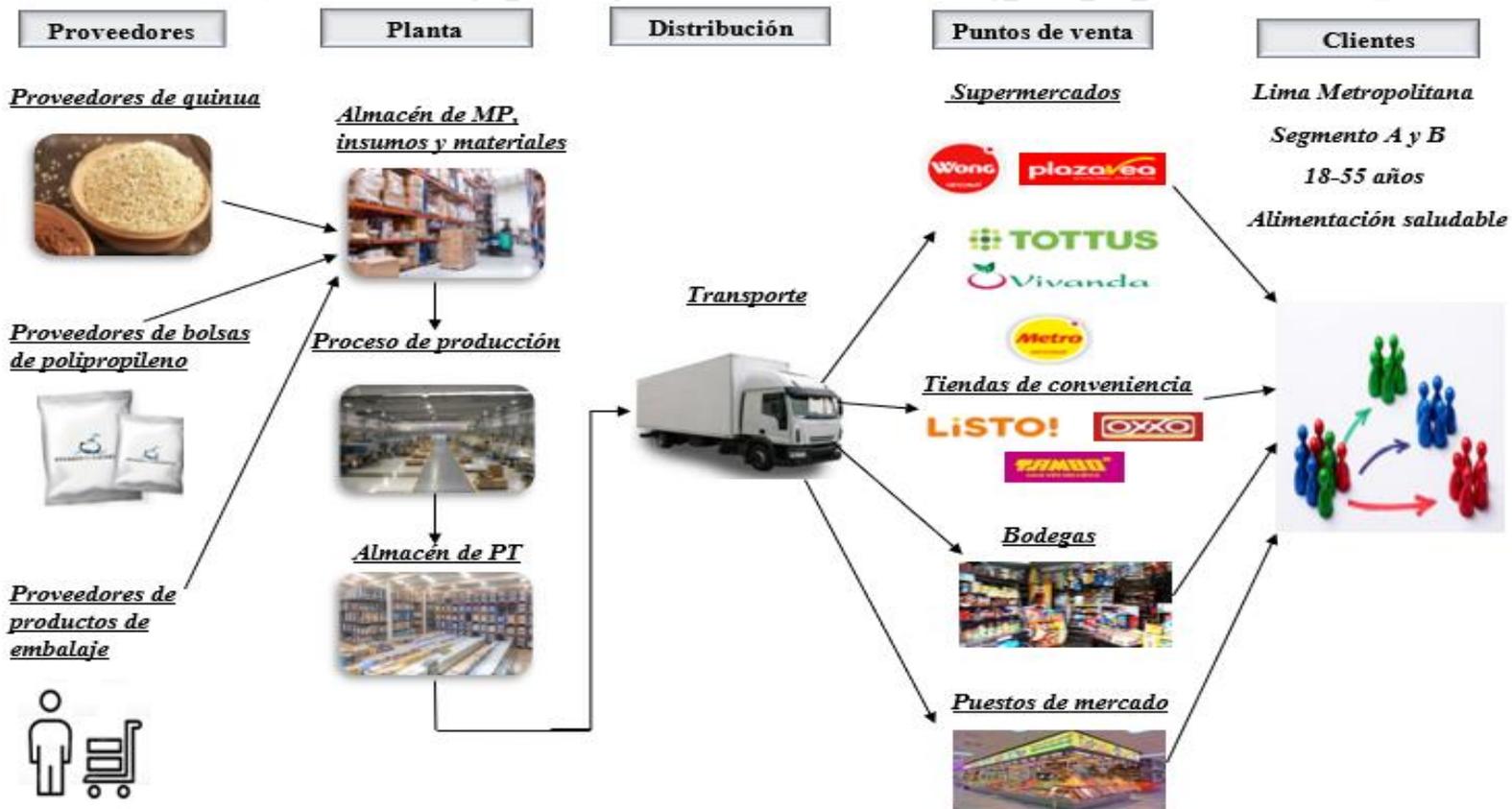
*Nota.* Adaptado de *Herramientas industriales*, por Alibaba, 2020 (<https://spanish.alibaba.com/>)

Finalmente, considerando los tres tipos de mantenimiento a realizar se obtiene un monto anual por mantenimiento de 26.765,60 soles.

## 5.9 Diseño de la cadena de suministro

Figura 5.4

Cadena de suministro de la harina de quinua



## 5.10 Programa de producción

Para realizar el programa de producción, se requiere de los datos de la demanda del producto a lo largo del horizonte del proyecto, el inventario inicial y el inventario final. Para obtener dicha información, se tuvo las siguientes consideraciones:

- **Demanda proyectada**

Se tomó la demanda del proyecto pronosticada, considerando la participación de mercado de la empresa.

- **Inventario inicial**

El primer mes de iniciado el proyecto, se tendrá un inventario inicial igual a 0. Los siguientes meses, será igual al inventario final del mes que le antecede.

- **Inventario final**

Se estableció una política de inventarios finales para calcular el stock que debemos mantener en almacén. Se consideró un tiempo de paralización por cualquier tipo de mantenimiento de 4 días, un tiempo de set up después del mantenimiento de 1 día y un tiempo de seguridad de 2 días. Con estos datos, se debe mantener un inventario final que cubra 7 días de paralización de la producción por año.

**Tabla 5.37**

*Política de inventarios finales*

Actividad	Días	Meses
Tiempo de para por mantenimiento	4	
Tiempo Set up después del mantenimiento	1	
Tiempo de seguridad	2	
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>0,23</b>

- **Producción**

Se refiere al número de productos que se deben elaborar, para poder cubrir la demanda que se pronosticó para el proyecto. Se obtiene sumando el inventario final (IF) con la demanda y descontándole el inventario inicial (II). A continuación, se presenta la fórmula de cálculo:

$$\text{Producción} = \text{IF} + \text{Demanda} - \text{II}$$

Para el cálculo de la producción, se efectuaron los cálculos considerando que cada caja de producto terminado contiene 48 empaques de harina. Tomando en cuenta los elementos anteriores, se procedió a calcular el programa de producción para los próximos 5 años:

**Tabla 5.38**

*Programa de producción (cajas)*

	2020	2021	2022	2023	2024
<b>II</b>	-	547	554	561	568
<b>Producción</b>	28.257	28.093	28.462	28.823	29.176
<b>Demanda</b>	27.710	28.086	28.455	28.816	29.170
<b>IF</b>	547	554	561	568	574

*Nota.* Una caja de producto terminado contiene 48 empaques de harina

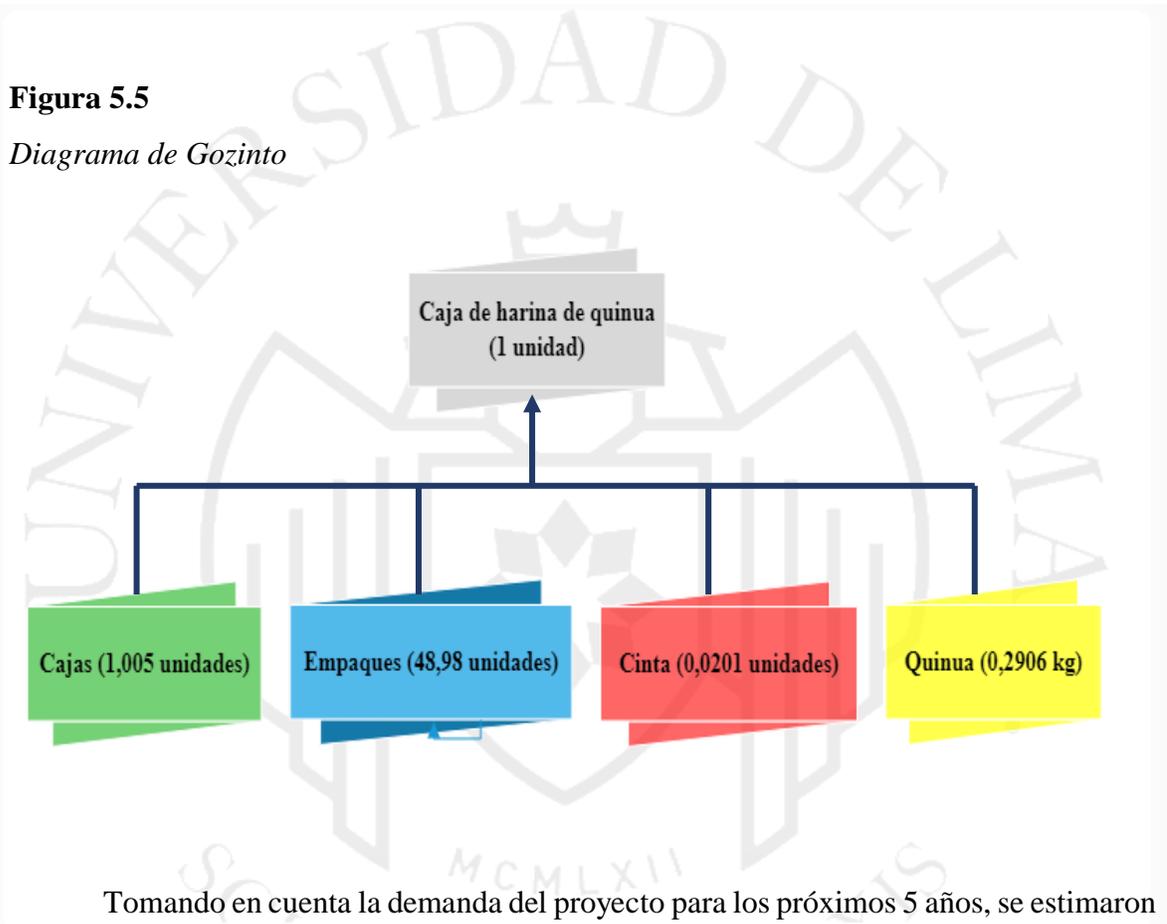
## 5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

### 5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la elaboración de la harina de quinua, además de la materia prima principal que es la quinua, se emplea agua para el proceso de lavado, bolsas para el empaqueo y cintas de embalaje y cajas para el encajonado. A continuación, se muestra el diagrama de Gozinto con los materiales utilizados en la obtención de una caja de producto terminado.

**Figura 5.5**

*Diagrama de Gozinto*



Tomando en cuenta la demanda del proyecto para los próximos 5 años, se estimaron los requerimientos de la materia prima y los insumos para la obtención del producto final. Para realizar el cálculo del stock de seguridad, se utilizó la ecuación que se presenta a continuación:

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

$$\sigma T = \sqrt{\sigma N B^2 \times L T + \sigma L T^2 \times N B^2}$$

Donde:

$Z$  = Factor de seguridad

$\sigma T$  = Desviación total

$\sigma NB$  = Desviación de las necesidades brutas

$LT$  = Tiempo de reaprovisionamiento

$\sigma LT$  = Desviación del tiempo de reaprovisionamiento

$NB$  = promedio de las necesidades brutas

Luego de ello, para efectuar el cálculo de los inventarios finales, se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$\text{Política de inventarios finales} = SS + \frac{Q}{2}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 * N * S}{i * c}}$$

Donde:

$Q$  = Tamaño del lote de pedido

$N$  = Necesidad bruta del insumo o material

$S$  = Costo de efectuar una orden de compra

$i$  = COK

$c$  = Costo del insumo o material

Luego de definir las fórmulas a utilizar para calcular los requerimientos de la materia prima y los materiales a usar, se calcularon los siguientes conceptos para establecer el plan de inventarios finales:

**Tabla 5.39***Datos necesarios en el plan de inventarios finales*

Concepto	Cajas	Empaques	Cinta de embalaje	Quinua
NB (unid/año)	28.705,01	1.398.976,56	574,10	398.442,69
$\sigma$ NB (unid/año)	440,40	21.463,40	8,81	6.112,99
S (S/.)	75,00	75,00	75,00	75,00
Cok (%)	14,89	14,89	14,89	14,89
$\sigma$ T (unid)	170,89	8.328,45	3,42	2.372,03
SS (unid)	281,97	13.741,94	5,64	3.913,84

Luego de establecer el stock de seguridad, se procedió a calcular el tamaño del lote de pedido para la materia prima y los materiales para la obtención del producto terminado. A continuación, se detallan los valores obtenidos para los próximos 5 años del proyecto:

**Tabla 5.40***Cálculo del tamaño del lote de pedido (Q) para los próximos 5 años*

Concepto	2020	2021	2022	2023	2024
Q (cajas)	3.987	3.976	4.002	4.027	4.051
Q (empaques)	59.040	58.868	59.254	59.628	59.992
Q (cinta de embalaje)	357	356	358	361	363
Q (quinua)	8.135,29	8.111,64	8.164,74	8.216,36	8.266,52

Una vez obtenidos estos valores, se procedió a elaborar los requerimientos para los próximos 5 años. Para obtener la cantidad requerida se sumó el inventario final con las necesidades brutas y se le restó valor del inventario inicial. En las siguientes tablas se muestran los valores obtenidos para cada año respectivo:

**Tabla 5.41***Requerimiento de cajas (unidades)*

	2020	2021	2022	2023	2024
Inventario inicial	-	2.276	2.270	2.283	2.296
Necesidades brutas	28.398	28.233	28.604	28.967	29.322
Requerimiento	30.674	28.227	28.617	28.980	29.334
Inventario final	2.276	2.270	2.283	2.296	2.308

**Tabla 5.42***Requerimiento de empaques (unidades)*

	2020	2021	2022	2023	2024
Inventario inicial	-	43.262	43.176	43.369	43.556
Necesidades brutas	1.384.028	1.375.995	1.394.069	1.411.751	1.429.040
Requerimiento	1.427.290	1.375.909	1.394.262	1.411.938	1.429.222
Inventario final	43.262	43.176	43.369	43.556	43.738

**Tabla 5.43***Requerimiento de cinta de embalaje (unidades)*

	2020	2021	2022	2023	2024
Inventario inicial	-	185	184	185	187
Necesidades brutas	565	562	569	576	584
Requerimiento	751	561	571	579	585
Inventario final	185	184	185	187	188

**Tabla 5.44***Requerimiento de quinua (kg)*

	2020	2021	2022	2023	2024
Inventario inicial	-	7.981,5	7.969,7	7.996,2	8.022,0
Necesidades brutas	394.185,2	391.897,4	397.044,9	402.080,9	407.005,2
Requerimiento	402.166,6	391.885,5	397.071,4	402.106,7	407.030,3
Inventario final	7.981,5	7.969,7	7.996,2	8.022,0	8.047,1

## 5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible

### Energía Eléctrica

Para poder estimar el consumo de energía, se utilizó la tarifa de nuestro proveedor de energía para el presente año. En el Perú, las tarifas se definen de acuerdo al horario y se considera hora punta entre las 6 de la tarde y las 11 de la noche, ya que durante este periodo las personas llegan a casas y utilizan dispositivos que consumen energía. El horario de trabajo será de 7 am a 3:45 pm y se tomará la tarifa fuera de hora punta. A continuación, se muestra el detalle:

**Tabla 5.45**

*Tarifa por consumo de energía eléctrica*

Cargo	Tarifa
Cargo por consumo de energía en hora punta (S/. /kW-h)	0,319
Cargo por consumo de energía en hora fuera de punta (S/. /kW-h)	0,268

*Nota.* Adaptado de *Pliego tarifario Noviembre 2020*, por Luz del Sur, 2020 ([https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/tarifas\\_ids\\_noviembre2020.pdf](https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/tarifas_ids_noviembre2020.pdf))

Luego de definir la tarifa, se debe determinar el consumo anual en kW-h de los equipos y máquinas en el área productiva y los equipos del área administrativa. Para efectuar el cálculo del consumo de las máquinas en el área de producción, se tomará en consideración el consumo en kilo Watts de cada una. Seguido de ello, se multiplicará por la cantidad de horas necesarias por máquina para cumplir con la demanda del proyecto anual. Para el cálculo de estas horas, se utilizaron las cantidades a procesar según el balance de materia y la capacidad de procesamiento de cada máquina. En la siguiente tabla se muestran los resultados:

**Tabla 5.46***Consumo de energía de las máquinas en el área de producción*

Máquinas	Potencia (kW)	2020	2021	2022	2023	2024
horas/año requeridas		834,00	845,00	856,00	867,00	878,00
Lavadora	4,5	3.753,00	3.802,50	3.852,00	3.901,50	3.951,00
horas/año requeridas		751,00	761,00	771,00	781,00	790,00
Escarificadora	5,33	4.002,83	4.056,13	4.109,43	4.162,73	4.210,70
horas/año requeridas		713,00	723,00	732,00	742,00	751,00
Clasificadora	1,2	855,60	867,60	878,40	890,40	901,20
horas/año requeridas		1.343,00	1.362,00	1.380,00	1.397,00	1.414,00
Molino	4,7	6.312,10	6.401,40	6.486,00	6.565,90	6.645,80
horas/año requeridas		1.149,00	1.165,00	1.180,00	1.195,00	1.210,00
Mezcladora	6,4	7.353,60	7.456,00	7.552,00	7.648,00	7.744,00
horas/año requeridas		1.567,00	1.588,00	1.609,00	1.630,00	1.650,00
Secadora	2	3.134,00	3.176,00	3.218,00	3.260,00	3.300,00
horas/año requeridas		708,00	717,00	727,00	736,00	745,00
Desgasificador	3	2.124,00	2.151,00	2.181,00	2.208,00	2.235,00
horas/año requeridas		647,00	656,00	664,00	673,00	681,00
Envasadora	1,2	776,40	787,20	796,80	807,60	817,20
<b>Consumo total (kW-h/año)</b>		<b>28.311,53</b>	<b>28.697,83</b>	<b>29.073,63</b>	<b>29.444,13</b>	<b>29.804,90</b>
<b>Tarifa (S/. /kW-h)</b>		<b>0,268</b>	<b>0,268</b>	<b>0,268</b>	<b>0,268</b>	<b>0,268</b>
<b>Consumo total en S/.</b>		<b>7.587,49</b>	<b>7.691,02</b>	<b>7.791,73</b>	<b>7.891,03</b>	<b>7.987,71</b>

Por otro lado, para contar con una correcta iluminación se necesitarán 48 fluorescentes en el área de producción. En la siguiente tabla se detalla el consumo en kW-h anuales por iluminación y su monto total en soles.

**Tabla 5.47***Consumo de fluorescentes en el área de producción*

Aparato	Cantidad	Potencia (kW)	Tiempo (h/año)	Consumo anual (kW-h/año)	Tarifa (S/. /kW-h)	Consumo total en S/.
Fluorescente	48	0,028	2.496	3.354,62	0,268	<b>899,04</b>

Por otro lado, se debe de considerar el consumo de electricidad de las áreas administrativas. Se utilizarán computadoras, teléfonos, aire acondicionado, microondas, refrigeradora y un módem de internet. Además, se considerará también la iluminación del área a través del consumo de los fluorescentes. Para obtener el consumo del microondas, se consideró que se enchufará 45 minutos por día durante el refrigerio. Por otro lado, la refrigeradora estará conectada permanentemente para evitar que los alimentos se descompongan. En el siguiente cuadro se muestran los valores obtenidos:

**Tabla 5.48**

*Consumo de energía eléctrica área administrativa*

Aparato	Cantidad	Potencia (kW)	Tiempo (h/año)	Consumo anual (kW-h/año)	Tarifa (S/. /kW-h)	Consumo total en S/.
Fluorescente	32	0,028	2.496	2.236,42	0,268	599,36
Computadoras	6	0,3	2.496	4.492,80	0,268	1.204,07
Aire Acondicionado	3	1	2.496	7.488,00	0,268	2.006,78
Microondas	1	0,8	234	187,20	0,268	50,17
Refrigeradora	1	0,07	8.736	611,52	0,268	163,89
Módem internet	2	0,02	2.496	99,84	0,268	26,76
Teléfono	6	0,02	2.496	299,52	0,268	80,27

Con los montos obtenidos en las tablas previas, se obtendrá el consumo anual en soles por concepto de energía eléctrica para cada área. Se consideró el horizonte del proyecto de 5 años y se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 5.49**

*Consumo anual de energía eléctrica en soles*

Área	2020	2021	2022	2023	2024
Área de producción (S/.)	8.486,53	8.590,06	8.690,77	8.790,07	8.886,75
Área administrativa (S/.)	4.131,30	4.131,30	4.131,30	4.131,30	4.131,30

## Agua Potable

Para calcular el consumo de agua potable en las máquinas del área de producción, se consideró la cantidad necesaria de agua para el proceso de lavado de los granos de quinua. Para obtener esta cantidad, se utilizó la demanda del proyecto para los próximos 5 años y se procedió a calcular la cantidad necesaria según el balance de materia. Es preciso resaltar que el costo del metro cúbico de agua para el sector industrial es de 8,61 soles (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima [SEDAPAL], 2019). En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos:

**Tabla 5.50**

*Consumo de agua de las máquinas de producción*

	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo en m <sup>3</sup>	112,516	114,045	115,541	117,009	118,448
Tarifa (S/. /m <sup>3</sup> )	8,614	8,614	8,614	8,614	8,614
<b>Consumo total en S/.</b>	<b>969,21</b>	<b>982,39</b>	<b>995,27</b>	<b>1.007,92</b>	<b>1.020,31</b>

Por otro lado, los trabajadores del área administrativa y de la zona productiva consumirán agua cuando hagan uso de los servicios higiénicos. Tomando como referencia el consumo promedio por persona y las particularidades del puesto, se está considerando un promedio de 0,06 m<sup>3</sup> por cada trabajador administrativo al día y 0,12 m<sup>3</sup> por cada operario al día. Esta diferencia es debido a que los operarios hacen uso de las duchas al finalizar el turno. Para la zona de producción se están considerando a los dos auxiliares de almacén. A continuación, se detalla el consumo de cada zona:

**Tabla 5.51***Consumo de agua por uso de servicios higiénicos*

Área	Personas	Consumo por persona (m3/día)	Tiempo (días/año)	Consumo anual (m3/año)	Tarifa (S/. /m3)	Consumo total en S/.
Área administrativa	9	0,04	312	112,32	8,614	967,52
Área producción	17	0,08	312	424,32	8,614	3.655,09

Una vez obtenidos los montos por consumo de agua de las máquinas y por concepto de uso de los servicios higiénicos, se procedió a calcular los montos totales por área. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

**Tabla 5.52***Cálculo del consumo anual en soles por zona*

Zona	2020	2021	2022	2023	2024
Área de producción (S/.)	4.624,30	4.637,48	4.650,36	4.663,01	4.675,40
Área administrativa (S/.)	967,52	967,52	967,52	967,52	967,52

### 5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos, son aquellos que no participan directamente del proceso productivo, pero se encargan de supervisar, gestionar y llevar el control de las actividades de la empresa. Estas personas, deberán tener las capacidades requeridas para cada puesto y la experiencia necesaria en el sector. En la siguiente tabla, se detalla el número de trabajadores necesarios de acuerdo a las áreas de la empresa:

**Tabla 5.53**

*Trabajadores indirectos requeridos*

<b>Puestos</b>	<b>Cantidad requerida</b>
Gerente general	1
Jefe de producción y logística	1
Jefe comercial y de marketing	1
Jefe de finanzas	1
Jefe de calidad	1
Supervisor de mantenimiento	1
Asistente administrativo	1
Auxiliar de almacén	2
Key Account Manager	2

Se consideraron 2 key account managers que gestionarán las cuentas de las empresas seleccionadas como punto de venta y distribución del producto. Su desempeño será importante para impulsar las ventas del producto. Además, se tendrán 2 almaceneros, uno para el almacén de materias primas y el otro para el de productos terminados.

#### 5.11.4 Servicios de terceros

Entre los servicios que se tercerizará, se seleccionaron actividades en las que se puedan ahorrar costos y le permita a la empresa enfocarse en actividades clave. Las empresas seleccionadas, cuentan con personal que se encuentra debidamente capacitado y son especialistas en el rubro. Los servicios seleccionados, se detallan a continuación:

- **Servicio de Limpieza**

Es importante contar con personal de limpieza en el área de producción, principalmente en los procesos de inspección, selección y escarificado, debido a que se generan residuos sólidos. También, se necesita mantener limpio el área administrativa y los servicios higiénicos. Debido a ello, se contratará a la empresa Eulen, líder en el mercado y con amplia experiencia en el país.

- **Seguridad**

Tomando en cuenta que la empresa cuenta con maquinaria de gran valor, es importante contar con un sistema de seguridad y vigilancia. La empresa seleccionada será Liderman, empresa reconocida nacionalmente por la calidad de sus servicios y que ofrece sistemas de vigilancia las 24 horas del día.

- **Servicio de cafetería**

Con la finalidad de brindar un servicio de la alimentación para el personal de la empresa y garantizar un mejor rendimiento en las actividades diarias, se contará con una cafetería dentro de la planta de producción. Considerando lo anterior, se contará con los servicios de la empresa Icor Food, la cual nos ofrecerá un ambiente agradable y una alimentación saludable para nuestro personal.

- **Servicio de distribución**

La distribución de la harina de quinua hacia los puntos de venta se efectuará a través de la empresa Ransa, líderes en el segmento. Una vez que se tengan los pedidos, el encargado del área logística programará el recojo del producto en planta.

- **Mantenimiento**

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo y el mantenimiento no planificado se requerirá los servicios de la empresa Vulcanotec, empresa líder en fabricación de maquinaria para procesamiento de alimentos. Esta compañía, será nuestro principal aliado para la adquisición de la maquinaria y nos brindará capacitaciones, servicios de mantenimiento y suministro de repuestos.

- **Servicio de publicidad y promoción de ventas**

Con la finalidad de que la gente conozca nuestro producto y se incremente el volumen de ventas, la empresa de marketing Manya se encargará del diseño y manejo de las redes sociales, campañas publicitarias con líderes de opinión y del diseño de los jalavistas y stands de supermercados. Asimismo, la empresa Touch Perú nos brindará el servicio de impulsores de venta en los supermercados.

## 5.12 Disposición de planta

### 5.12.1 Características físicas del proyecto

- **Factor edificio**

#### *Número de pisos de la instalación*

La planta de producción constará de un solo piso y se podrá modificar las instalaciones si se opta por una expansión. Además, con esta disposición, el área productiva contará con una mejor circulación de aire y se mantendrá correctamente iluminada. Los empleados podrán moverse con rapidez al interior de las instalaciones y el traslado de las maquinarias no será complejo.

#### *Infraestructura*

Las paredes y el piso de la planta se construirán a base de cemento con un reducido contenido de aditivos. De esta manera, soportará el peso de la maquinaria industrial que se instalará. Además, para evitar deterioro del piso donde se ubicarán las máquinas, se emplearán varillas de acero en la estructura.

#### *Pasillos de tránsito de personas*

Para un flujo ordenado de los empleados al interior de las instalaciones, el ancho de los pasillos en los ambientes de la planta productora debe ser mayor a 80 cm.

#### *Vías de tránsito de montacargas*

Para que los montacargas puedan moverse con facilidad al interior de las instalaciones, las vías de tránsito deben tener un ancho mayor a los 120 cm.

- **Factor servicio**

- **Servicios relacionados a los empleados**

***Puertas de acceso***

Se dispondrá de dos puertas principales, la más grande se destinará al ingreso y salida de los vehículos que ingresan a la planta y la más pequeña para el ingreso o salida del personal de planta y administrativo.

***Servicios higiénicos***

Los baños contarán con ductos de ventilación y luminarias para una adecuada iluminación. Al interior de cada uno, se contará con un lavadero, inodoro, un espejo principal, jabón, papel para manos, papel higiénico y dos tachos. En el caso del baño de hombres se incluirá un mingitorio. Las puertas tendrán un ancho de 90 cm, una altura de 200 cm y el piso será de mayólicas blancas.

***Servicios alimenticios***

Se contratará una empresa encargada de manejar la cafetería para el personal. Se dispondrán de mesas, luminarias, sillas, cocinas, ollas, utensilios, vajillas, una caja principal y vitrinas. Se ubicará en una zona alejada del ruido de la maquinaria y su horario de atención será después de una hora de iniciada el turno hasta su término.

***Servicios médicos***

Se contará con un consultorio médico para brindar atención a los trabajadores de la empresa. Además, se contará con camillas y un botiquín de emergencia ante posibles accidentes que puedan sufrir los trabajadores.

### ***Luminarias***

Para una correcta realización del trabajo, se dará prioridad a una iluminación adecuada en el área de producción. Se dispondrá de fluorescentes en todas las áreas de la planta, principalmente de luz blanca, para que los operarios tengan una mejor visión. Además, se disminuirá el riesgo de sufrir accidentes.

### ***Ventilación***

Para garantizar las condiciones sanitarias del alimento es vital contar con una correcta circulación de aire. Debido a la presencia de polvos residuales en las máquinas, una concentración de calor ocasionada por una deficiente ventilación aumentará la probabilidad de que ocurra un incendio por polvos.

#### **– Servicios relacionados al material**

### ***Verificación de calidad***

Se realizará la verificación de calidad tanto de la materia prima como del producto terminado. Debido a lo anterior, se creará un laboratorio de calidad descartando aquellos que no cumplan con las características deseadas.

#### **– Servicios relacionados a la maquinaria**

### ***Instalaciones eléctricas***

Para garantizar un correcto suministro de energía, se debe de realizar el diseño y la instalación de la red eléctrica. De esta forma, se disminuirá el

riesgo de que se produzcan cortos circuitos y poner en riesgo la salud de los trabajadores. Se contarán con dispositivos de seguridad como fusibles, interruptores y puesta a tierra.

### ***Protección contra incendios***

Se empleará protección pasiva y activa contra incendios en el interior de la planta. Entre la protección pasiva contra incendios se dispondrá escaleras, puertas de escape y vías de evacuación. En cambio, en la protección activa se incluirá extintores, timbres o alarmas, detectores de humo, etc. Es fundamental que todos los trabajadores conozcan de su existencia y puedan utilizarlos de la manera adecuada.

#### **- Servicios relacionados al lugar de trabajo**

### ***Señales de seguridad***

Al interior de las instalaciones, se dispondrá de señales de seguridad en lugares específicos y visibles. Se colocará señalización que le permita a los empleados identificar las rutas de evacuación y puntos de concentración en caso de sismos. Además, se colocarán advertencias y posibles peligros en el área de trabajo.

### ***Condiciones del lugar de trabajo***

El ambiente de trabajo debe estar correctamente organizado por áreas, se deben de mantener ordenados los productos, materiales e insumos y tener una limpieza adecuada. El personal debe involucrarse en este objetivo de modo que se vuelva un hábito en ellos. Esto mejorará los indicadores de productividad y se logrará un producto de calidad.

### 5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Para la producción de la harina de quinua, se determinaron 9 zonas físicas al interior de las instalaciones. A continuación, se procederá a mencionar cada una de ellas y posteriormente se determinará su ubicación en el plano de distribución:

- ❖ Almacén de MP
- ❖ Almacén de PT
- ❖ Cafetería
- ❖ Zona administrativa
- ❖ Área de producción
- ❖ Área de residuos
- ❖ Laboratorio de calidad
- ❖ Patio de maniobras
- ❖ Servicios higiénicos

### 5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

#### Área de producción

Para llevar a cabo el cálculo del área que ocupará la zona productiva, se utilizó el método de Guerchet. Primero, empleando las dimensiones de las máquinas se procedió a calcular la superficie estática ( $S_s$ ). En este cálculo, se efectuó la multiplicación del largo por el ancho de cada máquina. Luego de obtener este dato, se obtuvo la superficie gravitacional ( $S_g$ ), la cual es el resultado de multiplicar la superficie estática por el número de lados ( $N$ ) en el que la máquina o el mobiliario se utiliza. Seguido de ello, para obtener el valor de la superficie evolutiva ( $S_e$ ), se debe hallar previamente el valor del factor  $k$ , denominado coeficiente de evolución ( $k$ ). A continuación, se detalla su fórmula:

$$k = \frac{h1}{2 \times h2}$$

Para llevar a cabo el cálculo de la altura promedio ponderada de los elementos móviles (h1) y la altura promedio ponderada de los elementos estáticos (h2), se utilizó las siguientes fórmulas:

$$h1 = \frac{\sum(SSem \times n * h)}{\sum(SSem \times n)}$$

$$h2 = \frac{\sum(SSee \times n * h)}{\sum(SSee \times n)}$$

En la ecuación anterior, la superficie estática de los elementos móviles se representa como “SSem”, la superficie estática de los elementos estáticos se representa como “SSee”, el número de máquinas o mobiliario se representa con la letra “n” y la altura se representa con la letra “h”. Luego de calcular el valor de k, se multiplica con la sumatoria de la superficie estática y evolutiva. Para obtener la superficie total, se realiza la sumatoria de la superficie estática (Ss), la superficie gravitacional (Sg) y la superficie evolutiva (Se) y se multiplica por el valor “n”. En la siguiente tabla, se muestran los resultados obtenidos:

**Tabla 5.54**

*Análisis de Guerchet*

Elemento Estático	n	L(m)	A(m)	H(m)	N	Ss	Sg	Ssxn	Ssxn <sub>h</sub>	Se	ST
Lavadora	1	1,35	1,40	2,80	2	1,89	3,78	1,89	5,29	2,58	8,25
Escarificadora	1	1,90	1,55	1,85	2	2,95	5,89	2,95	5,45	4,02	12,85
Clasificadora	1	1,60	1,20	1,80	2	1,92	3,84	1,92	3,46	2,62	8,38
Molino de rodillos	1	2,90	1,80	2,60	1	5,22	5,22	5,22	13,57	4,75	15,19
Mezcladora horizontal	1	1,25	1,10	1,90	2	1,38	2,75	1,38	2,61	1,88	6,00
Secadora	1	1,10	1,10	0,80	1	1,21	1,21	1,21	0,97	1,10	3,52
Desgasificador	1	1,33	1,20	2,98	2	1,59	3,18	1,59	4,73	2,17	6,93
Envasadora	1	1,10	0,76	1,54	2	0,83	1,66	0,83	1,28	1,13	3,62
Mesa de trabajo	2	2,00	0,95	0,90	2	1,90	3,80	3,80	3,42	2,59	16,58
Punto de espera (inspección)	1	0,45	0,40	0,30	-	0,18	-	-	-	-	-
Punto de espera (encajonado)	1	0,45	0,40	0,30	-	0,18	-	-	-	-	-
Punto de espera (escarificado)	1	0,45	0,40	0,30	-	0,18	-	-	-	-	-
Punto de espera (envasado)	1	0,45	0,40	0,30	-	0,18	-	-	-	-	-
<b>Total</b>								<b>20,78</b>	<b>40,78</b>		<b>81,32</b>
Elemento móvil	n	L(m)	A(m)	H(m)	N	Ss	Sg	Ssxn	Ssxn <sub>h</sub>	Se	ST
Montacarga	1	2,69	1,23	2,09	-	3,3	-	3,3	6,92	-	-
Operarios	15	-	-	1,65	-	0,5	-	7,5	12,38	-	-
<b>Total</b>								<b>10,8</b>	<b>19,3</b>		
<b>He</b>		<b>Hm</b>		<b>Hem</b>	1,7847						
<b>Ssxn</b>		<b>Ssxn<sub>h</sub></b>		<b>Hee</b>	1,9626						
20,78		40,78		<b>k</b>	0,4547						

**Análisis del 30%**

Punto de espera (escarificado)	6,11%	No independiente
Punto de espera (envasado)	21,67%	No independiente
Punto de espera (inspección)	9,47%	No independiente
Punto de espera (encajonado)	9,47%	No independiente

Luego de hallar la superficie total requerida, se procedió a ajustar las dimensiones para obtener el área ajustada en m<sup>2</sup>. Finalmente se obtuvo que el área de la zona de producción es de 91 m<sup>2</sup>.

**Tabla 5.55**

*Cálculo del área ajustada*

Dimensión ajustada	
L*(L/2)	81,32
L	12,75
L/2	6,38
Largo	13
Ancho	7
Área	<b>91 m<sup>2</sup></b>

### **Zona administrativa**

Dentro del área administrativa se ubicarán 3 oficinas considerando un espacio de 7 m<sup>2</sup> como mínimo por cada persona y no se incluirá al jefe de calidad, ya que este se situará cerca de la zona de producción en el laboratorio de calidad. La primera oficina, estará ubicado el Gerente General y su Asistente administrativo. En la segunda oficina, se ubicará el jefe de producción y el supervisor de mantenimiento de las máquinas. En la última oficina, se posicionará el jefe de marketing y el jefe de finanzas.

**Tabla 5.56**

*Cálculo del área de la zona administrativa*

Zona	m <sup>2</sup>	Dimensiones (m)
Oficina 1	29,75	3,5 x 8,5
Oficina 2	14	3,5 x 4
Oficina 3	14	3,5 x 4
<b>Área total</b>	<b>57,75</b>	

### **Servicios higiénicos**

Los servicios higiénicos del área de producción contarán con luminarias, pisos de mayólica y también un vestuario para los operarios. Se contará con 3 inodoros, 3 mingitorio y duchas. El área aproximada total se estima en 24 m<sup>2</sup> (6 m x 4 m).

Por otro lado, para el área administrativa, se tendrá un baño personal para la oficina del gerente general con un área de 3 m<sup>2</sup> (2 m x 1,5 m) y para las demás oficinas se tendrá otros dos servicios higiénicos, uno para hombres y otro para mujeres con un área total de 8 m<sup>2</sup> (2 m x 4 m).

### **Cafetería**

La cafetería tendrá un aforo máximo de 26 personas considerando los operarios de planta y personal administrativo. Para cada mesa con capacidad de 4 personas, se estima un espacio aproximado de 1.5 m<sup>2</sup> para que puedan almorzar con comodidad. Tomando en cuenta las 7 mesas necesarias para el personal, el área sin incluir pasillos es de 10,5 m<sup>2</sup>. Al incluir el área de cocina y tomar en cuenta que el ancho de los pasadizos será de 1 m entre mesas, se obtendrá un área total aproximada de 63 m<sup>2</sup> (7 m x 9 m).

### **Laboratorio de calidad**

En este lugar se realiza la inspección inicial de los granos de quinua. La materia prima se lleva al almacén después de su descarga del camión y luego de ello, se toma una muestra de los granos para verificar que cumplan con la norma técnica. Además, luego de que se envasa la harina de quinua se toma una muestra para verificar su calidad en el mismo laboratorio. Se revisa el que el sellado sea hermético y la calidad de la harina. Se estima que el área requerida del laboratorio es de 16,75 m<sup>2</sup> (6,7 m x 2,5 m).

## Almacén de PT

En el almacén de producto terminado se colocará sobre parihuelas las cajas de 48 unidades de harina y posteriormente serán trasladadas a los camiones para su distribución. Para calcular el tamaño del almacén, se usará el valor del mayor inventario promedio calculado previamente en base a la política de inventarios finales. En el siguiente cuadro, se muestran los inventarios promedios obtenidos para cada año:

**Tabla 5.57**

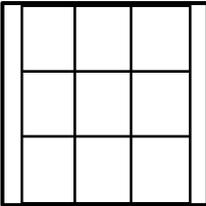
*Inventarios promedios de cajas de producto terminado*

	2020	2021	2022	2023	2024
Inventario Promedio de cajas (unidades)	274	551	558	565	<b>571</b>

Como se puede observar, el almacén debe de poder albergar 571 cajas de producto terminado. Para efectuar el cálculo del área del almacén, se usarán parihuelas de 1m de ancho por 1,2 metros de largo. Cabe resaltar que cada caja de producto terminado mide 0,3 m de ancho por 0,4 m de largo. En la siguiente tabla se muestra la vista de la distribución de las cajas:

**Tabla 5.58**

*Distribución de las cajas en las parihuelas*

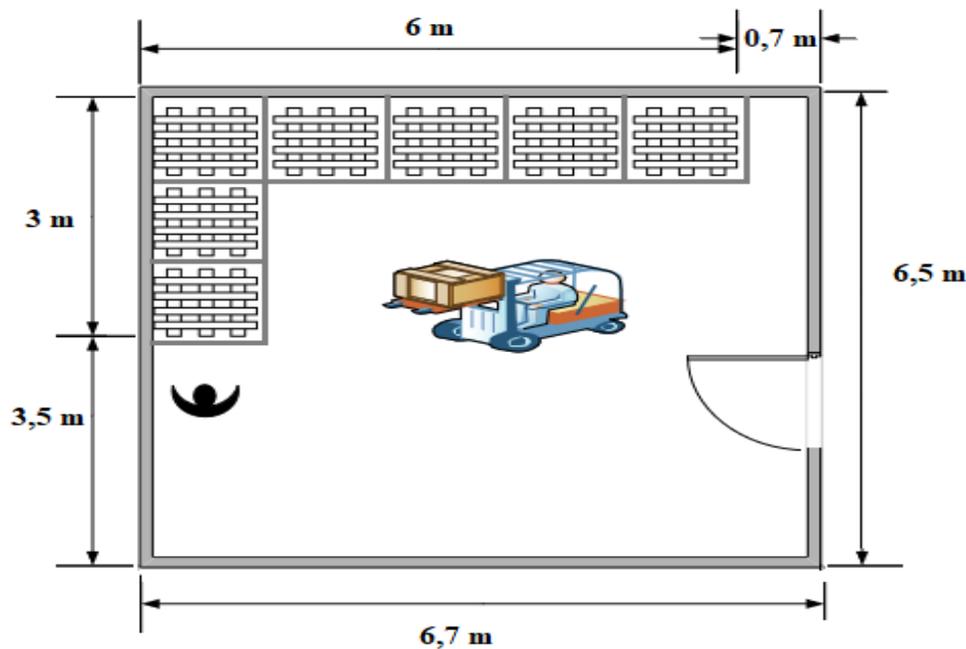
Dimensiones	Vista
1 parihuela: 1 m x 1,2 m	
1 caja: 0,3 m x 0,4 m	

Como se puede apreciar, en cada parihuela se podrá colocar 9 cajas y tomando en cuenta que se pueden apilar como máximo 5 cajas encima de otra, por cada parihuela se pueden colocar 45 cajas. Para albergar las 571 cajas requeridas, se tendrá que utilizar 13 parihuelas de 1 m x 1,2 m.

Por otro lado, con la finalidad de aprovechar el espacio del almacén, se utilizarán estantes de 2 niveles y en cada nivel se colocarán parihuelas. En la siguiente figura se muestra la distribución de las parihuelas:

**Figura 5.6**

*Vista de la distribución de las parihuelas en el almacén de PT*



Como se puede observar en la anterior figura, cada nivel de los estantes puede albergar hasta 7 parihuelas (14 en total). Además, se consideró un pasillo principal de 5,5 m de ancho y 5,5 m de largo para una adecuada circulación del montacargas al interior del almacén. En base a los resultados obtenidos se obtuvo un área de 43,55 m<sup>2</sup> (6,7 m x 6,5 m).

## Almacén de MP

Para el cálculo del área de almacén de materias primas se obtuvo el mayor inventario promedio para la materia prima y los materiales necesarios. En la siguiente tabla se muestra los valores a considerar para determinar el espacio que ocupará el almacén:

**Tabla 5.59**

*Inventarios promedios para el cálculo del almacén de MP*

Inventario promedio máximo	
Quinoa (Kg)	8.047,1
Cajas (unid)	2.308
Empaques (unid)	43.738
Cinta de embalaje (unid)	188

Luego de obtener los inventarios promedios máximos, se procedió a calcular el número de parihuelas necesarias a partir del espacio a ocupar dentro de la parihuela. Para la quinoa se consideró que se pueden apilar en 6 niveles como máximo y en el caso de las cajas, la cinta de embalaje y los empaques se consideró que se pueden apilar en 12 niveles. A continuación, se muestran los cálculos efectuados:

**Tabla 5.60**

*Cálculo del número de parihuelas en el almacén de MP*

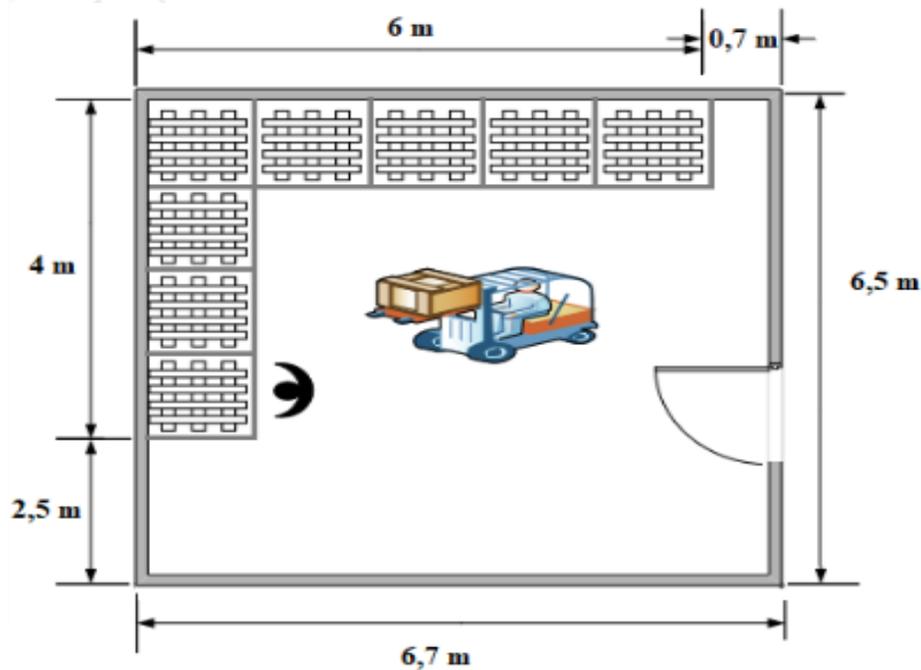
	Presentación	Stock necesario en almacén de MP	Medida	Cantidad máxima por parihuela	Parihuelas necesarias
<b>Quinoa (Kg)</b>	Sacos de 25 kg	322 sacos	40 cm x 60 cm por saco	30 sacos	$10,73 \cong 11$
<b>Cinta de embalaje (unid)</b>	Cajas de 24 unidades	8 cajas	20 cm x 25 cm por caja	180 cajas	$0,09 \cong 1$
<b>Empaques (unid)</b>	Rollos de 1000 unidades	44 rollos	50 cm de diámetro por rollo	48 rollos	$0,92 \cong 1$
<b>Cajas (unid)</b>	Paquetes de 25 unidades	93 paquetes	40 cm x 100 cm por paquete	36 paquetes	$2,58 \cong 3$

Como se puede observar, las cintas de embalaje ocupan un mínimo espacio dentro de la parihuela. Debido a ello, se ubicarán en la misma parihuela que los rollos de empaques para ahorrar espacio. Luego de los cálculos efectuados, se obtiene que el número de parihuelas necesarias es 15.

Para el cálculo final del área de almacén de Materia Prima, se usarán estantes de 2 niveles para colocar las parihuelas. Se ubicarán 8 parihuelas en el primer nivel y otras 8 parihuelas en el segundo nivel. A continuación, se presenta el almacén de Materia Prima:

**Figura 5.7**

*Vista de la distribución de las parihuelas en el almacén de MP*



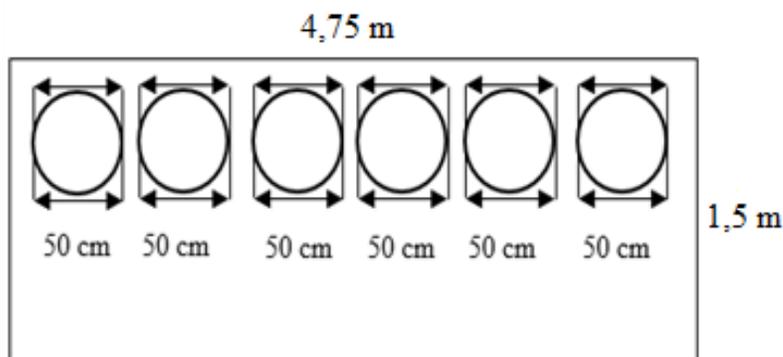
Se consideró un ancho de pasillo principal de 5,5 m de ancho y 5,5 m de largo para una adecuada circulación del montacargas al interior del almacén. En base a los resultados obtenidos se obtuvo un área de 43,55 m<sup>2</sup> (6,7 m x 6,5 m).

### Zona de residuos

Con el objetivo de llevar a cabo una correcta disposición de la planta, se almacenarán en cilindros los residuos sólidos. En total se tendrán 6 cilindros, cada uno con un color de acuerdo al tipo de residuo que contenga. Se clasificarán en: residuos generales, papel y cartón, plásticos, vidrio, pilas y metales. Los cilindros tendrán un alto de 80 cm y un diámetro de 50 cm. Para una correcta manipulación, se consideró un espacio de 25 cm entre cada cilindro y un pasillo de 1 m de ancho. El área total estimada luego de efectuar los cálculos respectivos es de  $7,12 \text{ m}^2$  ( $4,75 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$ ).

**Figura 5.8**

*Vista de la zona de residuos*



### Patio de maniobras

Para el cálculo del patio de maniobras, se consideró las dimensiones de un camión promedio de tal forma que pueda ingresar a la planta y realizar el proceso de carga y descarga de productos. Se consideró un espacio de  $2 \times 6,50 \text{ m}$  para el camión y se adicionó un espacio de 2 metros por lado para el traslado de los materiales y el ingreso del montacargas. El área estimada es de  $31,5 \text{ m}^2$  ( $4 \text{ m} \times 8,5 \text{ m}$ ).

#### **5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización**

Para cumplir con las normas vigentes y garantizar que los trabajadores no se vean expuestos a un mayor número de peligros, Se debe contar con señalética al interior de la planta, amplias vías de acceso y de salida o evacuación en caso ocurra alguna emergencia. Además, se utilizarán dispositivos de seguridad para minimizar los riesgos.

#### **Dispositivos de seguridad industrial**

- *Dispositivos en las máquinas*

##### ***Protección por candados y etiquetas de seguridad***

Evita que se activen los mandos de la máquina cuando esta va a ser manipulada para realizar alguna revisión. Se emplean candados y/o etiquetas de seguridad que indican que la máquina se encuentra fuera de servicio.

##### ***Enclavamiento***

Imposibilitan que la maquinaria pueda realizar alguna actividad que resulte peligrosa para el técnico u operario luego de que se abra la cubierta.

##### ***Resguardos***

Evitan que el personal acceda a las zonas de las máquinas que representan un peligro mediante barreras, cubiertas, protectores, etc.

- ***Dispositivos de protección contra riesgos eléctricos***

#### ***Disyuntor o interruptor termomagnético***

Evitan que se genere una sobrecarga y desencadene en un corto circuito. Constan de un imán y una lámina bimetálica.

#### ***Protectores diferenciales***

Protegen a las personas cuando entran en contacto con partes de la máquina por donde circula electricidad. También, cumplen la función de evitar posibles incendios en instalaciones.

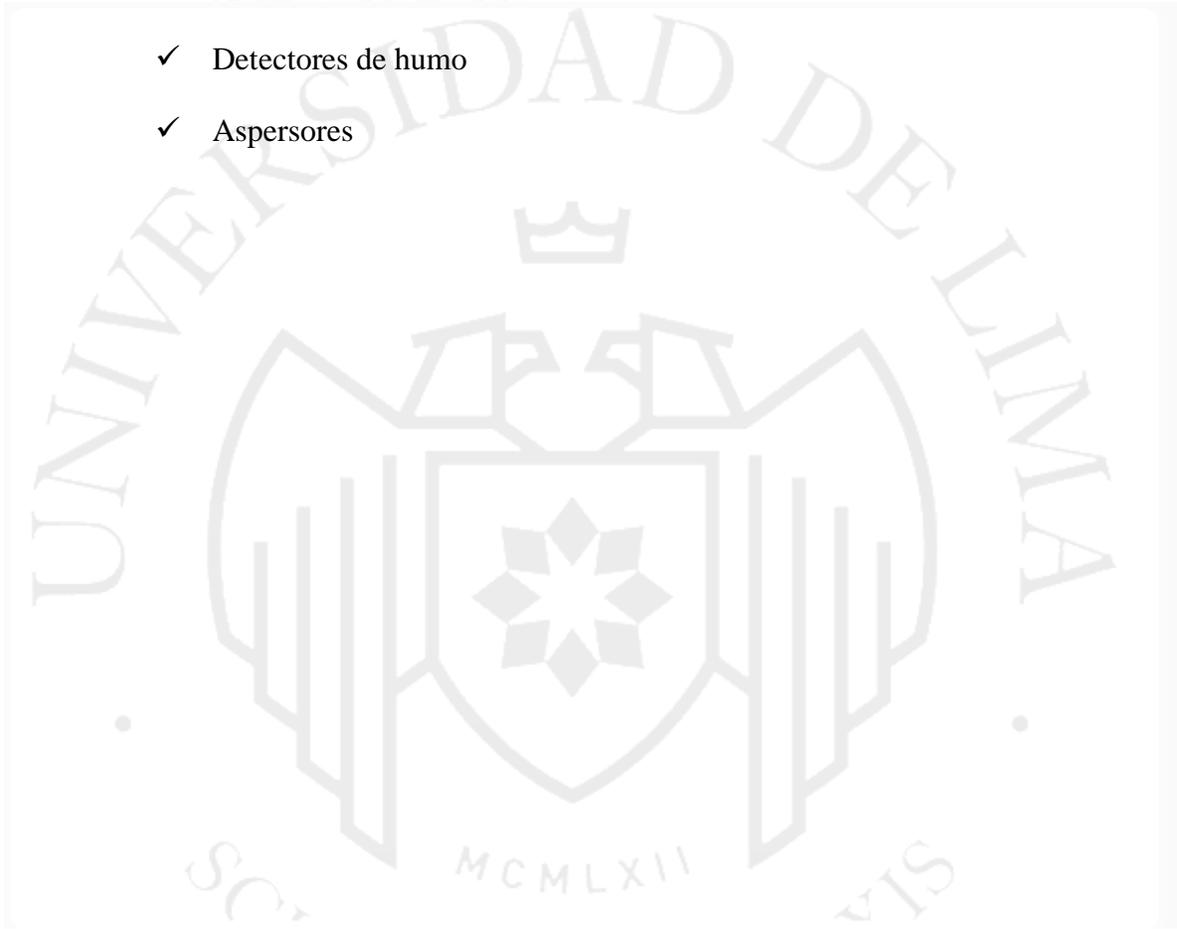
#### ***Puesta a tierra***

Consiste en conseguir una conexión entre las máquinas y tierra de modo que se minimicen tensiones riesgosas.

- ***Equipos de protección personal***
  - ✓ *Protección de los pies:* Botas de seguridad
  - ✓ *Protección de la cabeza:* Casco, cofia
  - ✓ *Protección de oídos:* Tapones auditivos
  - ✓ *Protección de cuerpo:* Cinturones, mandiles
  - ✓ *Protección de manos:* Guantes
  - ✓ *Protección de ojos y cara:* Mascarilla y lentes

- ***Dispositivos contra incendios***

- ✓ Extintores de polvo químico seco
- ✓ Extintores de CO2
- ✓ Mangueras contra incendios
- ✓ Alarmas contra incendio
- ✓ Detectores de humo
- ✓ Aspersores



## Señalización de seguridad

Al interior de las instalaciones se colocarán 4 tipos de señales, entre ellas se encuentran las señales de advertencia, prohibición, emergencia y obligación.

**Figura 5.9**

*Señales de advertencia*

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Nota. De *Señales de seguridad*, por Educarex, 2017

([http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Tecnologia/taller\\_tec/accesible/botiquin/señales.htm](http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Tecnologia/taller_tec/accesible/botiquin/señales.htm))

**Figura 5.10**

*Señales de prohibición*

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Nota. De *Señales de seguridad*, por Educarex, 2017

([http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Tecnologia/taller\\_tec/accesible/botiquin/senales.htm](http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Tecnologia/taller_tec/accesible/botiquin/senales.htm))

**Figura 5.11**

*Señales de obligación*

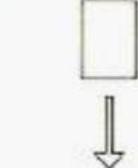
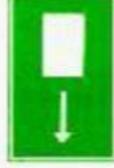
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Nota. De *Señales de seguridad*, por Educarex, 2017

([http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Tecnologia/taller\\_tec/accesible/botiquin/señales.htm](http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Tecnologia/taller_tec/accesible/botiquin/señales.htm))

**Figura 5.12**

*Señales de emergencia*

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Nota. De *Señales de seguridad*, por Educarex, 2017

([http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Tecnologia/taller\\_tec/accesible/botiquin/senales.htm](http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Tecnologia/taller_tec/accesible/botiquin/senales.htm))

### **Costos de dispositivos de seguridad industrial y señalización**

Una vez especificados los diversos dispositivos de seguridad industrial y señalización a emplear dentro de la planta de producción, se procedió a elaborar un presupuesto para estimar la inversión requerida en este aspecto. Los costos de los equipos y dispositivos contra incendio y los equipos de protección personal de los operarios fueron recopilados del capítulo de seguridad y salud ocupacional, en el cual se hizo una estimación previa. A continuación, se muestran los valores obtenidos:

**Tabla 5.61***Costos de dispositivos de seguridad industrial y señalización*

	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b><i>Dispositivos en las máquinas</i></b>			
Candados y etiquetas de seguridad	8	6,70	53,60
Enclavamiento	8	43,20	345,60
Resguardos	8	68,00	544,00
<b><i>Dispositivos contra riesgos eléctricos</i></b>			
Interruptor termomagnético	8	78,00	624,00
Protector diferencial	8	55,80	446,40
Puesta a tierra	8	75,60	604,80
<b><i>Señalización</i></b>			
Señales de advertencia	1	72,50	72,50
Señales de prohibición	1	72,50	72,50
Señales de obligación	1	72,50	72,50
Señales de emergencia	1	72,50	72,50
<b><i>Dispositivos y equipos contra incendio</i></b>			
Mangueras contra incendio	4	729,00	2.916,00
Alarmas contra incendio	6	29,00	174,00
Rociadores contra incendio	30	6,20	186,00
Extintor de agua	4	65,00	260,00
Extintor de P.Q. S	4	110,00	440,00
Sistema contra incendio	1	3.300,00	3.300,00
Detectores de humo	12	16,00	192,00
<b><i>Dispositivos de seguridad y equipos de protección personal</i></b>			
Luces de emergencia	12	32,00	384,00
Aislante eléctrico	1	11,00	11,00
Cinta de señalización	2	38,00	76,00
Cascos de seguridad	15	11,00	165,00
Guantes dieléctricos	15	105,00	1.575,00
Botas industriales	15	25,50	382,50
Mascarillas	1.560	0,30	468,00
Guantes de nitrilo	780	0,35	273,00
Trajes impermeables	15	29,00	435,00
Gafas de seguridad	30	2,50	75,00
<b>Total (S/.)</b>			<b>14.220,90</b>

*Nota.* La cantidad de dispositivos son del Instituto Nacional de Defensa Civil (2010) y los datos de costos unitarios son de Alibaba (2020).

### 5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

A fin de establecer la disposición de las zonas de la planta de producción, se consideró una serie de motivos para determinar la proximidad entre las áreas. Para establecer la lista de motivos, se analizaron las diferentes actividades y la importancia de cada una en el proceso. Luego de ello, se utilizó una serie de códigos de cercanía entre las zonas y una simbología dependiendo del tipo de área. En las siguientes tablas se detalla lo mencionado previamente:

**Tabla 5.62**

*Códigos de las proximidades*

Código	Significado	Color	Representación
<b>A</b>	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
<b>E</b>	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
<b>I</b>	Importante	Verde	2 rectas
<b>O</b>	Normal	Azul	1 recta
<b>U</b>	Sin importancia	-	-
<b>X</b>	No deseable	Plomo	1 zig-zag
<b>XX</b>	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Nota. Adaptado de *Disposición de planta* (p. 304), por B. Díaz, B. Jarufe y M. Noriega, 2014, Universidad de Lima

([https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz\\_disposicion\\_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz_disposicion_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y))

**Tabla 5.63**

*Motivos de las proximidades*

Número	Descripción
<b>1</b>	Por higiene
<b>2</b>	Secuencia de las operaciones
<b>3</b>	Por ruido
<b>4</b>	No guarda relación
<b>5</b>	Movimiento de materiales
<b>6</b>	Comodidades personales

**Tabla 5.64**

*Símbolos de identificación*

Símbolo	Color	Actividades
	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
	Verde	Operación, proceso o fabricación
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicio
	Pardo	Administración

Nota. Adaptado de *Disposición de planta* (p. 306), por B. Díaz, B. Jarufe y M. Noriega, 2014, Universidad de Lima ([https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz\\_disposicion\\_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10852/Diaz_disposicion_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y))

De acuerdo a los códigos, motivos de proximidad y simbología, se elaboró el diagrama relacional de actividades para la planta de producción de harina de quinua.

**Tabla 5.65**

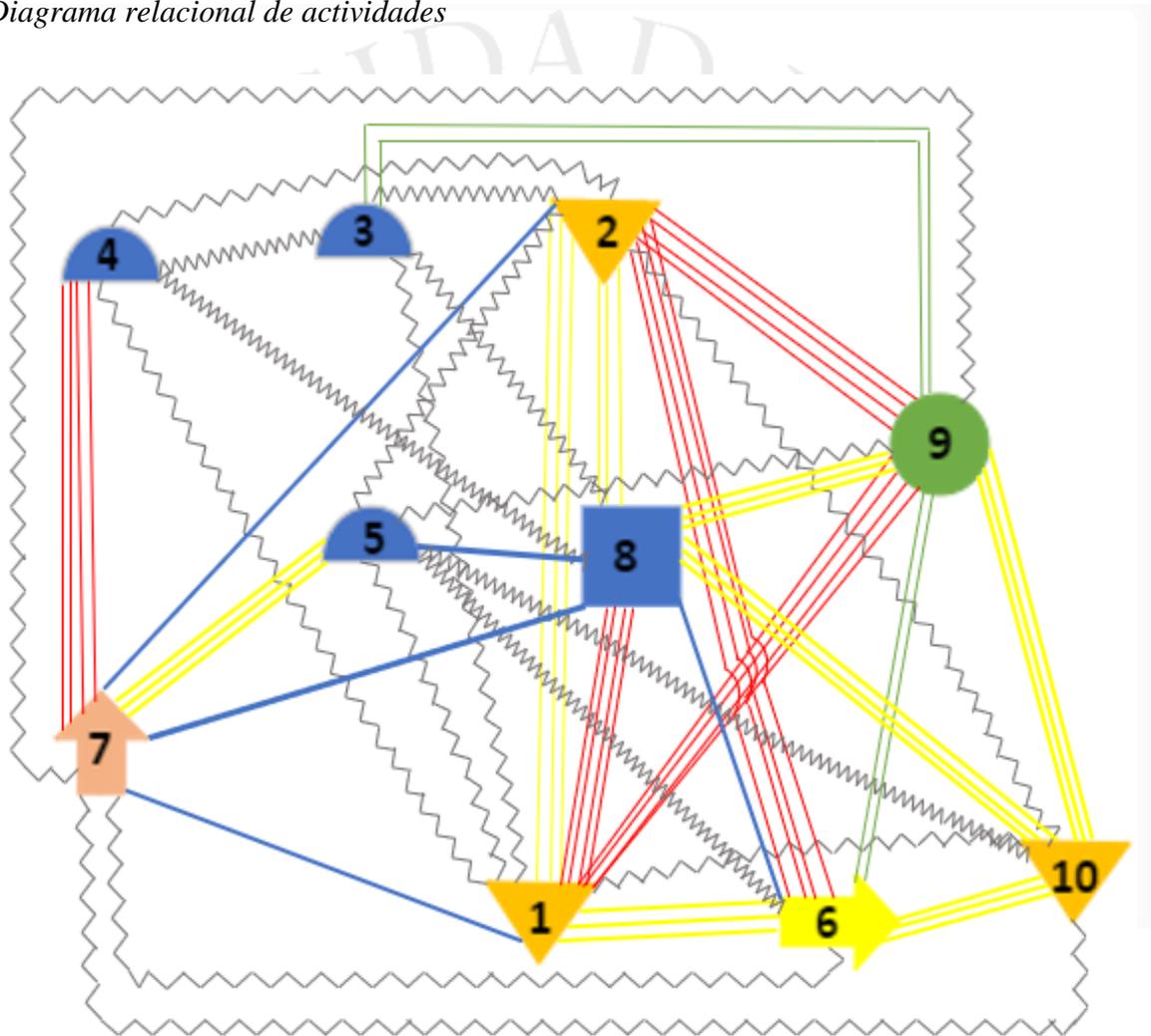
*Tabla relacional de actividades*

	1. Almacén de Materias Primas	E
	2. Almacén de Producto Terminado	5 X X 1 X
	3. Servicios Higiénicos del área de Producción	1 X 1 X X 1 X 1 E
	4. Servicios Higiénicos del área de Administrativa	6 U 6 A 5 O U 4 U 2 O 4 A
	5. Cafetería	4 U 4 U 4 E 2 A X 4 A 4 X 2 A 2 X
	6. Patio de maniobras	3 E 6 X 1 I 2 X 1 X 6 O 1 U 6 U 1
	7. Zona administrativa	3 O 6 X 4 U 6 O 6 I 3 X 6
	8. Laboratorio de calidad	2 X 5 E 1 E 3 X 5
	9. Zona de producción	2 E 1 E 5
	10. Zona de residuos	5

Una vez obtenida la tabla relacional de actividades, se procedió a elaborar la representación del diagrama relacional de actividades y de espacios. De esta manera, se busca evitar recorridos largos entre las áreas, ubicar las zonas de manera adecuada y elaborar el plano final de la planta. A continuación se muestran los diagramas realizados:

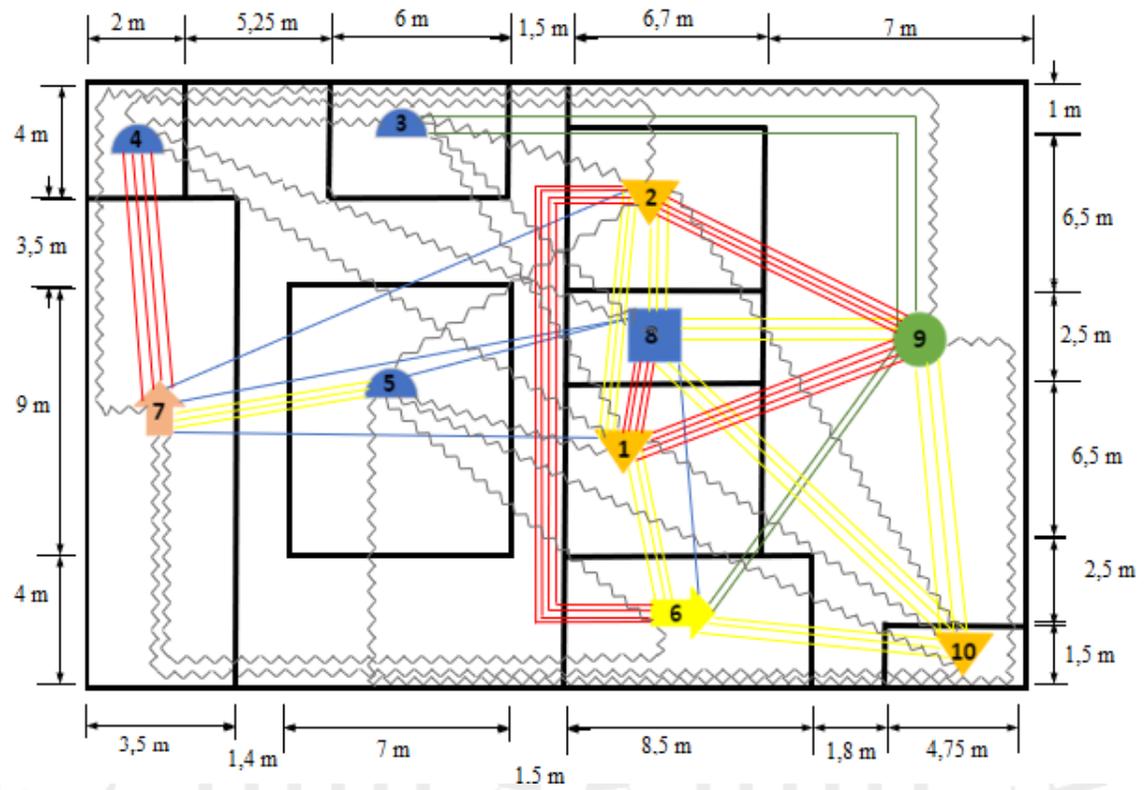
**Figura 5.13**

*Diagrama relacional de actividades*



**Figura 5.14**

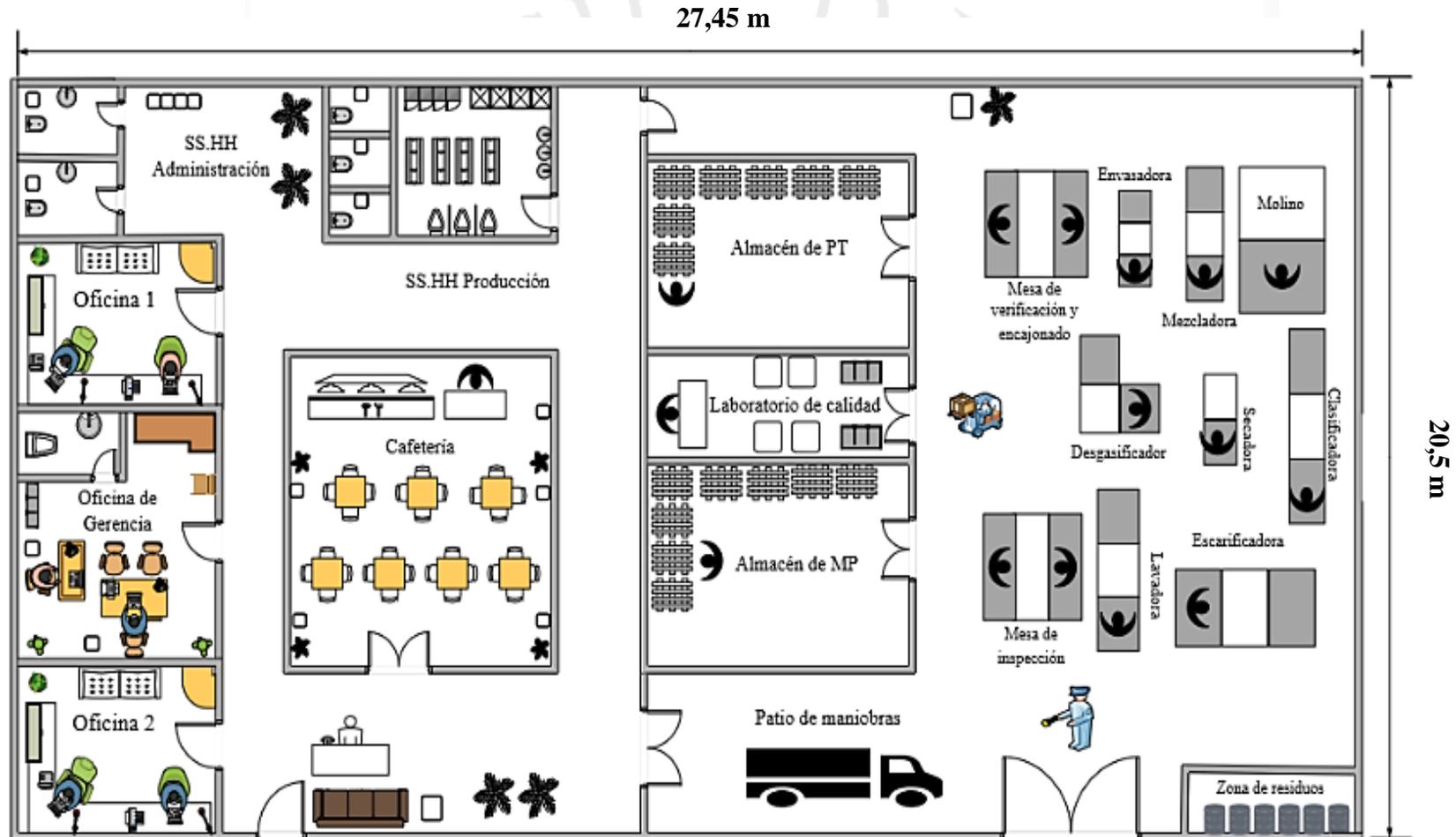
*Diagrama relacional de espacios*



### 5.12.6 Disposición general

Figura 5.15

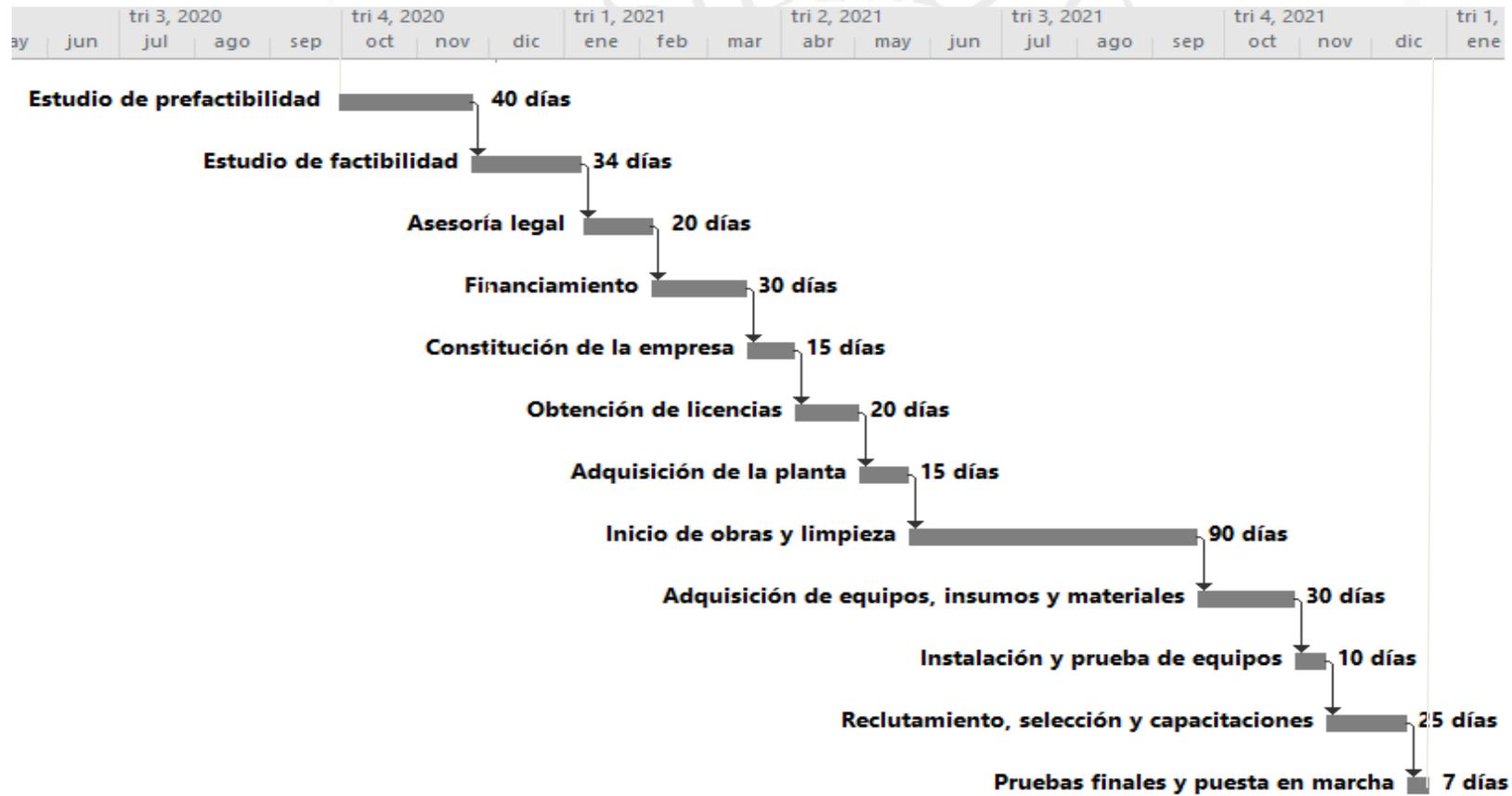
Plano de la planta



### 5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.16

*Cronograma de implementación del proyecto*



# CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

## 6.1 Formación de la organización empresarial

Para determinar la organización empresarial del presente proyecto, se debe de tomar en cuenta el número de personas requeridas de acuerdo a las actividades a realizar dentro de la empresa. La empresa llevará el nombre Andinua S.A.C y se especializará en la producción de productos saludables a base de granos andinos y con alto contenido proteico.

La empresa será una Sociedad Anónima Cerrada ya que le otorga diferentes ventajas. Entre ellas, le permitirá a la empresa que sus acciones puedan ser vendidas sin tener que afectar la organización empresarial. Asimismo, esto fomentará conseguir accionistas fácilmente, ya que ellos no tendrán responsabilidad alguna por las deudas de la empresa y perjuicios a terceros, el riesgo solo se limitará a que puedan prescindir de la cantidad invertida.

Por otro lado, toda organización debe contar con una visión que le indique hacia donde se dirige la empresa en el largo plazo y también debe contar con una misión, para conocer su razón de ser como empresa en el mercado o sociedad.

- **Visión**

Ser una empresa líder en producción de alimentos con alto contenido de proteínas y vitaminas, brindando una alta calidad en el contenido del producto y su presentación al público.

- **Misión**

Proporcionar de forma innovadora productos saludables con alto contenido de proteínas, beneficiando a los clientes intolerantes al gluten y fomentando el consumo de harina.

Además, se establecerán valores a seguir por parte de los trabajadores de la empresa y que deben guiar su comportamiento. Estos se mencionan a continuación:

- Solidez y transparencia.
- Responsabilidad y puntualidad.
- Respeto y honestidad.

Luego de ello, la empresa también contará con los siguientes objetivos organizacionales:

- Brindar un producto de calidad a nuestros clientes.
- Incrementar el consumo de productos nacionales de carácter saludable.
- Incrementar la participación del mercado.
- Prevenir los impactos y aspectos ambientales de los procesos de producción.
- Lograr una certificación internacional.

## **6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios**

La empresa tiene diferentes áreas que hace en conjunto el buen funcionamiento de esta, por lo tanto, se requiere de personal capacitado y con las competencias necesarias para cumplir el puesto al cual está asignado.

- **Gerente general**

El gerente general de la empresa será la persona encargada de tomar las decisiones más importantes de la empresa y será el responsable de establecer objetivos a cumplir en el largo plazo para alcanzar la excelencia. Para un correcto funcionamiento de la empresa, se tendrá un asistente administrativo que será un apoyo para el cumplimiento de sus funciones. Entre las principales funciones del gerente se encuentra la planificación de tareas, organización de los recursos disponibles, análisis de resultados y dirigir a la empresa en el corto, mediano y largo plazo. Además, será el líder de la empresa y la imagen que refleje los valores a seguir.

- **Jefe de producción y logística**

Esta persona, estará encargada de la supervisión de las actividades realizadas por los operarios del área productiva. En caso ocurra alguna incidencia en las máquinas o equipos del área productiva, será el encargado de informar al supervisor de mantenimiento. Además, será el responsable del correcto suministro de la materia prima y los materiales necesarios para la elaboración del producto. Gestionará las compras, elaborará los requerimientos de materiales y negociará precios con proveedores. Finalmente, alineará estrategias para aumentar la eficiencia y eficacia en el proceso productivo.

- **Jefe comercial y de marketing**

El jefe comercial y de marketing será el responsable de diseñar la estrategia a seguir para ganar participación en el mercado. Además, será el encargado de instaurar una política de precios y de administrar el presupuesto destinado de la manera óptima. Asimismo, diseñará las campañas publicitarias, realizará reportes y estimaciones sobre las ventas del producto. Esta persona debe tener experiencia en el sector agroindustrial.

- **Jefe de finanzas**

El jefe de finanzas será el encargado de controlar los presupuestos asignados a las diferentes áreas de la empresa. Debe realizar los registros contables de la empresa y generar reportes periódicos. Asimismo, será el responsable de la supervisión de las transacciones bancarias de la empresa. Elaborará los estados de resultado y el estado de situación financiera de la empresa y estimará las utilidades generadas. Finalmente, tendrá la responsabilidad de que la empresa cumpla con sus obligaciones tributarias.

- **Jefe de calidad**

Esta persona será una pieza clave en el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Diariamente, analizará la materia prima utilizada, los materiales y el producto terminado. Realizará análisis de laboratorio para verificar que el producto y la materia prima cumplan con la Norma Técnica Peruana correspondiente. Finalmente, trabajará en coordinación con el área logística para determinar los requisitos de calidad que los proveedores deben cumplir.

- **Supervisor de mantenimiento**

El supervisor de mantenimiento debe garantizar el funcionamiento adecuado de las máquinas y equipos al interior de la empresa. Asimismo, será el responsable de diseñar el programa de mantenimiento preventivo de la

empresa. Además, realizará los presupuestos anuales por concepto de mantenimiento y coordinará con la empresa tercerizada las actividades a realizar. Finalmente, se encargará de mantener actualizados los manuales de las máquinas y coordinará con el jefe de producción las paralizaciones de producción por mantenimiento de las máquinas.

- **Asistente administrativo**

Esta persona será responsable del proceso de reclutamiento y selección de personal. Además, se encargará del manejo de la documentación de la empresa, recepción de documentos y visitas a la empresa, responder llamadas telefónicas y organizar reuniones de trabajo entre las distintas áreas de la empresa. Trabjará directamente con el Gerente General y lo apoyará en sus funciones.

- **Auxiliares de almacén**

Se contará con dos auxiliares, uno para el almacén de Materia Prima y otro para el almacén de Producto Terminado. Entre sus funciones está el recibimiento de la mercadería, revisar que cumpla con la orden de compra respectiva y ordenarla al interior del almacén. Finalmente, serán los responsables de mantener limpios los almacenes y apoyar al traslado de los materiales hacia el área de producción.

- **Key Account Manager**

En esta posición se contará con 2 trabajadores y estarán agrupados por supermercados y tiendas de conveniencia. Estas personas tendrán como principal función la gestión de cuentas claves de la empresa, trabajarán directamente con los intermediarios para vender los productos de la empresa y verificar que se cumplan con los pagos. Deben contar con experiencia para tomar decisiones estratégicas y contar con capacidades para la resolución de problemas. Asistirán a reuniones de negocio con los intermediarios y impulsarán las ventas del producto.

- **Operarios**

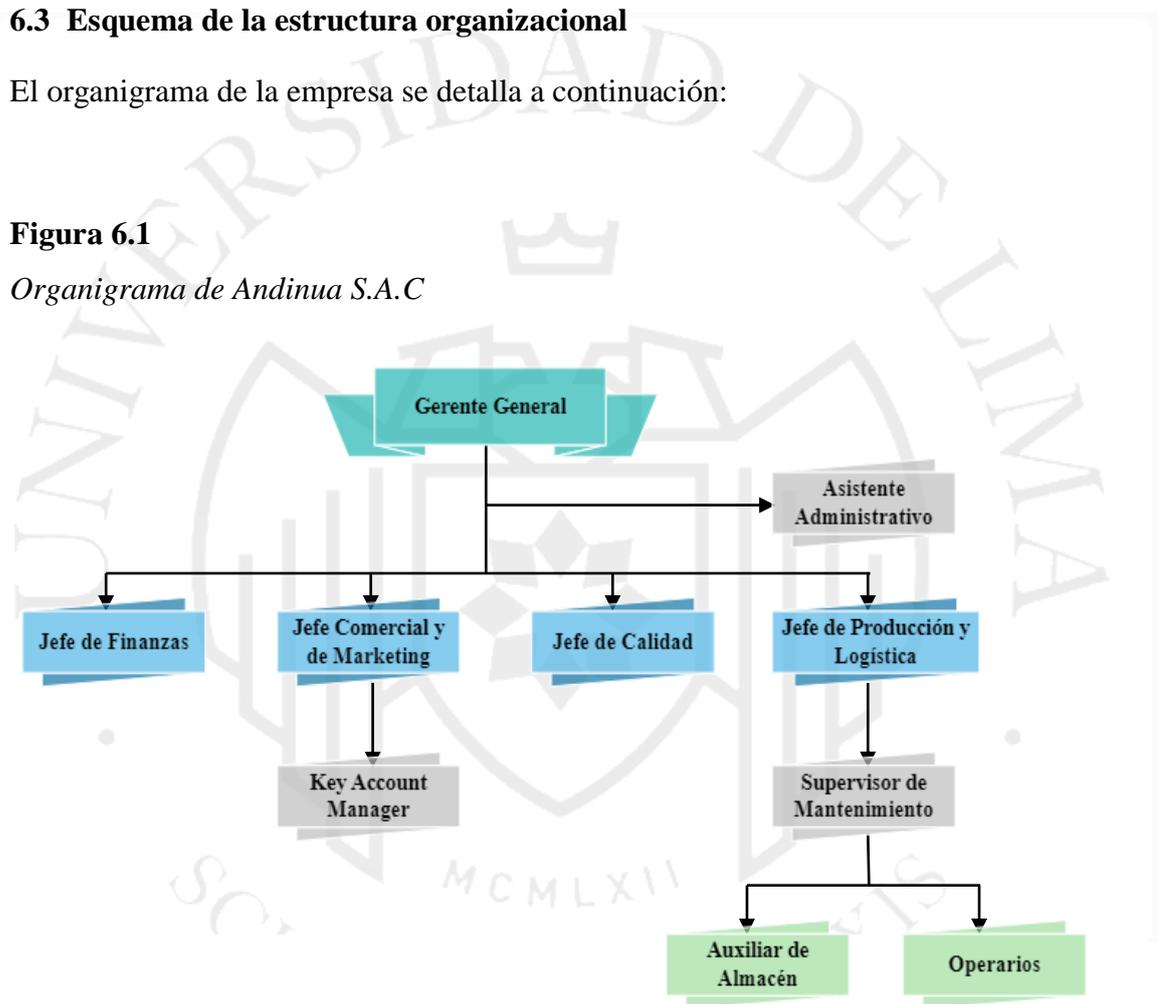
Se encargarán de realizar las actividades relacionadas al proceso de producción. Estas personas contarán con conocimientos en la industria del procesamiento de alimentos, serán proactivos y mantendrán un estado físico adecuado para realizar las tareas de planta. Tendrán la responsabilidad de manejar las máquinas y verificar su adecuado funcionamiento.

### 6.3 Esquema de la estructura organizacional

El organigrama de la empresa se detalla a continuación:

**Figura 6.1**

*Organigrama de Andinua S.A.C*



# CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## 7.1 Inversiones

### 7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

#### *Inversión fija intangible*

En esta inversión incluye a los activos que no poseen forma física, no se pueden ver ni tocar pero constituyen un elemento importante para la empresa durante la implementación. A continuación, se detalla cada uno de ellos:

- ***Estudios preliminares:*** Comprenden a los estudios de prefactibilidad y factibilidad, los cuales analizan la oferta, demanda, los clientes potenciales y la competencia en el mercado.
- ***Certificación y registro sanitario:*** Para cumplir con la normativa vigente y garantizar que nuestro producto es apto para consumo humano, se debe de obtener el certificado y registro sanitario otorgado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).
- ***Gastos de entrenamiento de personal:*** Son los gastos de inducción al personal que iniciará sus labores dentro de la empresa para potenciar sus habilidades.
- ***Gastos de puesta en marcha:*** Son aquellos gastos en los que se incurre antes del funcionamiento de la empresa. Incluyen los reuniones y conferencia previas, gastos en transporte y alimentación, uso de material de investigación y diseños.

- **Inscripción en registros públicos y asesoría legal:** Se refiere a los gastos notariales y de asesoramiento para la correcta inscripción de la Escritura Pública de Constitución de la empresa en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP) y cumplir con las exigencias de ley.
- **Campaña publicitaria:** Gastos destinados para que las personas conozcan la marca, el producto y sus beneficios antes de iniciar las operaciones.
- **Licencia de funcionamiento:** Comprende a la autorización otorgada por la Municipalidad de Lurín para el inicio de las actividades productivas dentro de ese distrito.
- **Sistemas de información:** Son los recursos informáticos con los que contará la empresa para la elaboración de informes, almacenamiento y transmisión de información.

La siguiente tabla detalla la inversión mencionada anteriormente:

**Tabla 7.1**

*Inversión fija intangible*

Concepto	Monto (S/.)
Estudios preliminares	10.000
Certificación y registro sanitario DIGESA	390
Gastos de entrenamiento de personal	2.500
Gastos de puesta en marcha	4.500
Inscripción en registros públicos y asesoría legal	2.200
Campaña publicitaria	25.000
Licencia de funcionamiento	1.000
Sistemas de información	2.600
<b>Total</b>	<b>48.190</b>

## *Inversión fija tangible*

- **Máquinas y equipos**

Incluye a las máquinas necesarias para la obtención del producto final y a los equipos a ser utilizados en el área de producción. En la siguiente tabla se muestra la inversión necesaria:

**Tabla 7.2**

*Inversión en máquinas y equipos de planta*

Máquina/equipo	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Inversión total (S/.)
Lavadora	1	11.300	11.300
Escarificadora	1	9.600	9.600
Clasificadora	1	14.500	14.500
Molino de rodillos	1	17.900	17.900
Mezcladora horizontal	1	6.460	6.460
Secadora	1	26.580	26.580
Desgasificador	1	45.800	45.800
Envasadora	1	13.840	13.840
Mesa de trabajo	2	2.000	4.000
Montacarga	1	16.000	16.000
<b>Total</b>			<b>165.980</b>

- **Terreno y obras de construcción**

Para instalar la planta, se obtuvo que el distrito de Lurín es la ubicación más adecuada según el análisis efectuado en el capítulo 3. El costo de adquirir un terreno industrial en ese distrito es de 726,25 soles por m<sup>2</sup> en promedio (Colliers International, 2017, p. 13). Adicional a ello, una vez obtenido el terreno, se construirá un cerco perimétrico de 4,5 m de altura, paredes interiores y se instalará un techo parabólico. A continuación, se detalla la inversión a realizar:

**Tabla 7.3***Inversión en terreno y obras*

Concepto	Precio (S/. /m2)	m2	Monto (S/.)
Terreno	726,25	562,73	408.679,03
Construcción cerco perimétrico 4,5 m altura	69,27	562,73	38.979,30
Construcción de techo parabólico	190,00	509,65	96.833,50
Construcción de paredes interiores y piso de cemento	480,00	562,73	270.108,00
	<b>Total</b>		<b>814.599,83</b>

- **Muebles y enseres**

Con la finalidad que los trabajadores puedan efectuar sus labores con comodidad, cuenten con los elementos necesarios y mantengan una higiene adecuada, se necesita invertir en los siguientes elementos:

**Tabla 7.4***Inversión en muebles y enseres*

Activo tangible	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Inversión total (S/.)
<b>Instalaciones</b>			
Ductos de ventilación	1	2.500	2.500,00
Instalaciones eléctricas	1	4.000	4.000,00
<b>Servicios higiénicos</b>			
Puertas	7	280	1.960,00
Inodoros	6	200	1.200,00
Lavamanos	6	43	258,00
Casilleros	18	30	540,00
Tachos	7	30	210,00
Mingitorios	3	135	405,00
Duchas	4	28	112,00
Bancas de madera	3	120	360,00
<b>Cafetería</b>			
Puertas	1	350	350,00
Refrigeradora	1	850	850,00
Mesas	7	85	595,00
Sillas	26	25	650,00
Microondas	1	250	250,00
Tachos	4	30	120,00
Cocina	1	2.000	2.000,00
Set ollas y utensilios	1	1.500	1.500,00

(continúa)

(continuación)

<b>Activo tangible</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario (S/.)</b>	<b>Inversión total (S/.)</b>
Vajilla	1	400	400,00
Cocina	1	2.000	2.000,00
Set ollas y utensilios	1	1.500	1.500,00
Vajilla	1	400	400,00
Set de cubiertos	1	200	200,00
Bandejas	27	6	162,00
<b><i>Almacén</i></b>			
Estantes	6	1.520	9.120,00
Puertas	2	350	700,00
Parihuelas	29	80	2.320,00
Carritos de transporte	4	220	880,00
<b><i>Zona de producción</i></b>			
Fluorescentes	48	18	864,00
Puertas	4	350	1.400,00
Mesa de trabajo	2	900	1.800,00
Cilindros de residuos	6	60	360,00
Suministros de mantenimiento	1	365,6	365,60
Estantes	2	120	240,00
Equipos de medición de laboratorio	1	1.320	1.320,00
<b><i>Zona administrativa</i></b>			
Fluorescentes	32	18	576,00
Puertas	4	280	1.120,00
Sillas de escritorio	6	169	1.014,00
Escritorios	6	220	1.320,00
Computadoras	6	2.500	15.000,00
Impresora	3	180	540,00
Teléfonos	6	50	300,00
Tachos de basura	3	30	90,00
Estantes	3	160	480,00
Útiles	1	500	500,00
<b><i>Seguridad y salud</i></b>			
Dispositivos y equipos contra incendio	1	7.468	7.468,00
Dispositivos de seguridad	1	471	471,00
<b>Total</b>			<b>66.870,60</b>

Una vez obtenida la inversión en activos fijos tangibles e intangibles, se procedió a efectuar el cálculo de la inversión fija total necesaria para el proyecto. En la siguiente tabla se detallan los montos:

**Tabla 7.5**

*Inversión fija total*

Inversión	Total (S/.)
<b><i>Inversión fija tangible</i></b>	<b>1.047.450,43</b>
Terreno y construcciones	814.599,83
Maquinaria y equipos	165.980,00
Muebles y enseres	66.870,60
<b><i>Inversión fija intangible</i></b>	<b>48.190,00</b>
<b><i>Inversión fija total</i></b>	<b>1.095.640,43</b>

### 7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

Para poder garantizar el correcto funcionamiento de la empresa durante los primeros meses, es necesario calcular el capital de trabajo. Este monto a calcular le permitirá a la compañía cubrir los egresos que se generen antes de que ingrese el dinero proveniente de las ventas. A continuación, se detallan los valores de los elementos del ciclo de caja de la empresa para obtener el capital de trabajo:

- ***Periodo Promedio de Inventario (PPI)***: La empresa mantiene una política de inventario de 7 días para cubrir las paralizaciones de la producción por mantenimiento. A continuación, se detallan los valores:

**Tabla 7.6**

*Política de inventarios de la compañía*

Actividad	Días
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	4
Tiempo Set up después del mantenimiento	1
Tiempo de seguridad	2
<b>Total</b>	<b>7</b>

- **Periodo Promedio de Cobro (PPC):** Debido a que los intermediarios serán los supermercados y tiendas de conveniencia de los distritos seleccionados, estas compañías trabajan a crédito 60 días para empresas nuevas.
- **Periodo Promedio de Pago (PPP):** Al ser una empresa nueva, el pago a realizar a los proveedores de quinua e insumos necesarios será al contado.

Una vez obtenidos los valores correspondientes, se obtuvo el ciclo de caja:

$$\text{Ciclo de caja} = PPI + PPC - PPP = 7 + 60 - 0 = 67 \text{ días}$$

Luego de obtener el valor del ciclo de caja, se procedió a obtener el monto total de los gastos operativos anuales sin considerar los gastos financieros. En la siguiente tabla se muestran los resultados:

**Tabla 7.7**

*Gasto operativo anual*

Concepto	Monto (S/.)
Costo de material directo	3.803.797,78
Costo mano de obra directa	243.115,98
CIF (sin depreciación fabril)	402.909,12
Gastos administrativos (sin depreciación no fabril y amortización)	334.735,42
Gastos de venta	626.590,31
<b>Gasto operativo anual (no incluye gastos financieros)</b>	<b>5.411.148,60</b>

Finalmente, se procedió a calcular el monto del capital de trabajo a partir del método del periodo de desfase:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gasto de operación total anual}}{365} \times \text{ciclo de caja}$$

$$\text{Capital de trabajo} = 5.411.148,60 / 365 \times 67 = 993.279,33 \text{ soles}$$

## 7.2 Costos de producción

Los costos de producción son todos los costos requeridos para mantener una adecuada operación del proyecto. Estos costos deben de tratar de minimizarse y eliminar aquellos que resulten innecesarios. Se calculó sumando los costos de Materia Prima (MP), Mano de Obra Directa (MOD) y los Costos Indirectos de Fabricación (CIF).

### 7.2.1 Costos de las materias primas

Para obtener los costos de Materia Prima, se emplearon los requerimientos obtenidos en el capítulo 5.11 a partir del diagrama de Gozinto realizado. Luego, se procedió a multiplicar por costos proporcionados por nuestros proveedores. Para el primer año la quinua tendrá un descuento del 20%. A continuación, se muestran los valores:

**Tabla 7.8**

*Costos de Materia Prima*

	2020	2021	2022	2023	2024
Requerimiento de quinua (kg)	402.166,64	391.885,53	397.071,45	402.106,66	407.030,28
Costo por kg (S/.)	8,00	10,00	10,00	10,00	10,00
<b>Costo de la quinua (S/.)</b>	<b>3.217.333</b>	<b>3.918.855</b>	<b>3.970.714</b>	<b>4.021.067</b>	<b>4.070.303</b>
Requerimiento de cajas (unidades)	30.674	28.227	28.617	28.980	29.334
Costo por caja (S/.)	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
<b>Costo de las cajas (S/.)</b>	<b>55.213,20</b>	<b>50.808,60</b>	<b>51.510,60</b>	<b>52.164,00</b>	<b>52.801,20</b>
Requerimiento de cinta (unidades)	751	561	571	579	585
Costo por cinta (S/.)	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
<b>Costo de las cintas (S/.)</b>	<b>3.154,20</b>	<b>2.356,20</b>	<b>2.398,20</b>	<b>2.431,80</b>	<b>2.457,00</b>
Requerimiento de empaques (unidades)	1.427.290	1.375.909	1.394.262	1.411.938	1.429.222
Costo por empaque (S/.)	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
<b>Costo de los empaques (S/.)</b>	<b>528.097</b>	<b>509.086</b>	<b>515.876</b>	<b>522.417</b>	<b>528.812</b>
<b>Costo total Materia Prima</b>	<b>3.803.798</b>	<b>4.481.106</b>	<b>4.540.500</b>	<b>4.598.079</b>	<b>4.654.373</b>

### 7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa incluye principalmente a los operarios que se encuentran en el área de producción y que se encargan de manipular la maquinaria y los diversos equipos de planta. En el cálculo de los salarios anuales, se incluyó el pago de gratificaciones, CTS, asignación familiar y seguro social. Cabe resaltar que para el cálculo de las gratificaciones se debe incluir la bonificación extraordinaria del 9% según la ley N° 30344 (Gestión, 2019, sección Tu Dinero, párr. 1). A continuación, se detalla el costo de la mano de obra directa:

**Tabla 7.9**

*Costo de la mano de obra directa*

Puesto	N°	Sueldo base mensual	Sueldo base anual	Gratificaciones	CTS	Asignación familiar anual	Essalud (9%)	Total anual (S/.)
Operario	15	930	11.160	2.230,14	596,75	1.116	1.104,84	<b>243.115,98</b>

### 7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Dentro de los Costos Indirectos de Fabricación (CIF) se encuentra la mano de obra indirecta, el material indirecto y otros costos relacionados. En los siguientes cuadros se detallan los valores obtenidos de cada uno de ellos:

**Tabla 7.10**

*Costo de Mano de Obra Indirecta*

Puesto	N°	Sueldo base mensual	Sueldo base anual	Gratificaciones	CTS	Asignación familiar anual	Essalud (9%)	Total anual (S/.)
Jefe de producción	1	5.000	60.000	11.102,7	2.970,9	1.116	5.500,4	80.690,1
Auxiliar de almacén	2	930	11.160	2.230,1	596,7	1.116	1.104,8	32.415,4
Jefe de calidad	1	5.000	60.000	11.102,7	2.970,9	1.116	5.500,4	80.690,1
Supervisor de mantenimiento	1	5.000	60.000	11.102,7	2.970,9	1.116	5.500,4	80.690,1
								<b>274.485,7</b>

Para la obtención de la harina de quinua, se necesita agua potable para el lavado de la quinua. De esta manera se eliminan impurezas y se garantiza la calidad del producto final. En el siguiente cuadro se muestra el consumo anual de la máquina lavadora de granos:

**Tabla 7.11**

*Costo de Material Indirecto*

	2020	2021	2022	2023	2024
Agua para lavado de quinua (m3)	112,516	114,045	115,541	117,009	118,448
Tarifa (S/. /m3)	8,614	8,614	8,614	8,614	8,614
<b>Costo de Material Indirecto (S/.)</b>	<b>969,21</b>	<b>982,39</b>	<b>995,27</b>	<b>1.007,92</b>	<b>1.020,31</b>

Asimismo, entre los otros costos indirectos de fabricación se encuentra la depreciación fabril. Las máquinas, equipos, mobiliario de planta, sistemas eléctricos y de ventilación se deprecian 10% anual, mientras que las edificaciones de planta 3% por año. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

**Tabla 7.12***Cálculo de la Depreciación Fabril*

Activo fijo tangible	Valor en libros (S/.)	Depreciación (%)	Año					Depreciación total	Valor residual
			1	2	3	4	5		
Lavadora	11.300,00	10%	1.130,00	1.130,00	1.130,00	1.130,00	1.130,00	5.650,00	5.650,00
Escarificadora	9.600,00	10%	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	4.800,00	4.800,00
Clasificadora	14.500,00	10%	1.450,00	1.450,00	1.450,00	1.450,00	1.450,00	7.250,00	7.250,00
Molino de rodillos	17.900,00	10%	1.790,00	1.790,00	1.790,00	1.790,00	1.790,00	8.950,00	8.950,00
Mezcladora	6.460,00	10%	646,00	646,00	646,00	646,00	646,00	3.230,00	3.230,00
Secadora	26.580,00	10%	2.658,00	2.658,00	2.658,00	2.658,00	2.658,00	13.290,00	13.290,00
Desgasificador	45.800,00	10%	4.580,00	4.580,00	4.580,00	4.580,00	4.580,00	22.900,00	22.900,00
Envasadora	13.840,00	10%	1.384,00	1.384,00	1.384,00	1.384,00	1.384,00	6.920,00	6.920,00
Montacargas	16.000,00	10%	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	8.000,00	8.000,00
Mesas de trabajo	4.000,00	10%	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	2.000,00	2.000,00
Mobiliario y equipos	26.717,87	10%	2.671,79	2.671,79	2.671,79	2.671,79	2.671,79	13.358,93	13.358,93
Edificaciones de planta	202.590,7	3%	6.077,72	6.077,72	6.077,72	6.077,72	6.077,72	30.388,61	172.202,10
Instalaciones eléctricas	4.000,00	10%	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	2.000,00	2.000,00
Sistema de ventilación	2,500.00	10%	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	1.250,00	1.250,00
<b>Total depreciación fabril</b>			<b>25.997,51</b>	<b>25.997,51</b>	<b>25.997,51</b>	<b>25.997,51</b>	<b>25.997,51</b>	<b>129.987,54</b>	<b>271.801,04</b>

Luego de calcular la depreciación fabril, se incluyeron los costos de los servicios de agua y luz, seguros de la maquinaria, capacitaciones de los operarios de producción, equipos de protección personal, servicios de mantenimiento planificado y repuestos (10%), seguridad, limpieza y cafetería para el personal de producción. En la siguiente tabla se muestran los valores de los otros costos indirectos de fabricación:

**Tabla 7.13**

*Otros costos indirectos*

	2020	2021	2022	2023	2024
Servicio de agua producción	3.655,09	3.655,09	3.655,09	3.655,09	3.655,09
Energía eléctrica producción	8.486,53	8.590,06	8.690,77	8.790,07	8.886,75
Seguro de maquinaria	151,00	151,00	151,00	151,00	151,00
Capacitaciones de personal	2.588,01	2.588,01	2.588,01	2.588,01	2.588,01
EPP operarios	3.373,50	3.373,50	3.373,50	3.373,50	3.373,50
Mantenimiento	26.400,00	26.400,00	26.400,00	26.400,00	26.400,00
Servicio de cafetería	31.200,00	31.200,00	31.200,00	31.200,00	31.200,00
Seguridad	26.400,00	26.400,00	26.400,00	26.400,00	26.400,00
Limpieza	25.200,00	25.200,00	25.200,00	25.200,00	25.200,00
Depreciación fabril	25.997,51	25.997,51	25.997,51	25.997,51	25.997,51
<b>Total (S/.)</b>	<b>153.451,64</b>	<b>153.555,17</b>	<b>153.655,88</b>	<b>153.755,18</b>	<b>153.851,86</b>

Finalmente, una vez obtenidos todos los elementos de los Costos Indirectos de Fabricación (CIF), se procedió a realizar la sumatoria de ellos. El detalle de los montos por año se detalla en el siguiente cuadro:

**Tabla 7.14**

*Costos Indirectos de Fabricación*

	2020	2021	2022	2023	2024
Costo de mano de obra indirecta	274.485,7	274.485,7	274.485,7	274.485,7	274.485,7
Costo de material indirecto	969,21	982,39	995,27	1.007,92	1.020,31
Otros costos indirectos	153.451,6	153.555,1	153.655,8	153.755,1	153.851,8
<b>Costos indirectos de fabricación</b>	<b>428.906,6</b>	<b>429.023,3</b>	<b>429.136,9</b>	<b>429.248,8</b>	<b>429.357,9</b>

## 7.3 Presupuesto operativo

### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

En la elaboración del presupuesto de ingresos por ventas, se utilizó la demanda del proyecto para los próximos 5 años. El precio de venta del producto obtenido en el estudio de mercado es de 10 soles. Sin embargo, se mantiene un margen de 30% con los intermediarios y durante el primer año se efectuará un descuento del 15% sobre el precio de venta. En la siguiente tabla se detallan los ingresos por venta obtenidos con los descuentos realizados sobre el valor de venta unitario:

**Tabla 7.15**

*Presupuesto de ingreso por ventas*

<b>Año</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Demanda del proyecto (kg)	332.510	337.030	341.450	345.790	350.040
Ventas (unidades 250 g)	1.330.040	1.348.120	1.365.800	1.383.160	1.400.160
Valor de venta (S/. /Unid.)	4,80	5,60	5,60	5,60	5,60
<b>Ingresos por venta (S/.)</b>	<b>6.384.192</b>	<b>7.549.472</b>	<b>7.648.480</b>	<b>7.745.696</b>	<b>7.840.896</b>

### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para obtener el presupuesto operativo de costos, se calculó sumaron los costos anuales de la Materia Prima (MP), la Mano de Obra Directa (MOD) y los Costos Indirectos de Fabricación (CIF) calculados previamente. Los valores calculados se muestran en el siguiente cuadro:

**Tabla 7.16**

*Presupuesto Operativo de Costos (soles)*

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
(+) Costo de MP	3.803.798	4.481.106	4.540.500	4.598.079	4.654.373
(+) Costo MOD	243.115,98	243.115,98	243.115,98	243.115,98	243.115,98
(+) CIF	428.906,63	429.023,34	429.136,93	429.248,88	429.357,95
<b>Costo de Producción</b>	<b>4.475.820</b>	<b>5.153.246</b>	<b>5.212.753</b>	<b>5.270.444</b>	<b>5.326.847</b>

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para obtener el presupuesto operativo de gastos, se procedió a calcular los sueldos anuales del personal administrativo y de ventas. Se consideró dos gratificaciones anuales, CTS, asignación familiar y seguro social. Cabe destacar que se debe incluir la bonificación extraordinaria del 9% en el cálculo de las gratificaciones de acuerdo a la ley N° 30344 (Gestión, 2019, sección Tu Dinero, párr. 1). En las siguientes tablas se muestran los resultados:

**Tabla 7.17**

*Sueldos anuales personal administrativo*

Puesto	N°	Sueldo base mensual	Sueldo base anual	Gratificaciones	CTS	Asignación familiar anual	Essalud (9%)	Total anual (S/.)
Gerente general	1	9.000	108.000	19.822,74	5.304,2	1.116	9.820,4	144.063,45
Jefe de finanzas	1	5.000	60.000	11.102,74	2.970,9	1.116	5.500,4	80.690,11
Asistente administrativo	1	2.500	30.000	5.652,74	1.512,5	1.116	2.800,4	41.081,77
								<b>265.835,32</b>

**Tabla 7.18**

*Sueldos anuales personal de ventas*

Puesto	N°	Sueldo base mensual	Sueldo base anual	Gratificaciones	CTS	Asignación familiar anual	Essalud (9%)	Total anual (S/.)
Jefe comercial y marketing	1	5.000	60.000	11.102,7	2.970,9	1.116	5.500,4	80.690,11
Key Account Manager	1	3.500	42.000	7.832,7	2.095,9	1.116	3.880,4	113.850,21
								<b>194.540,31</b>

Una vez obtenidos los sueldos del personal administrativo y de ventas, se procedió a calcular la depreciación no fabril y la amortización de activos intangibles para posteriormente elaborar los presupuestos de gastos administrativos y de ventas. En las siguientes tablas se detallan los valores:

**Tabla 7.19***Amortización de Activos Intangibles*

Activo fijo intangible	Monto (S/.)	Amortización (%)	Año					Amortización total	Valor residual
			1	2	3	4	5		
Estudios preliminares	10.000	20%	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	10.000	0
Registro sanitario DIGESA	390	20%	78	78	78	78	78	390	0
Entrenamiento de personal	2.500	20%	500	500	500	500	500	2.500	0
Gastos de puesta en marcha	4.500	20%	900	900	900	900	900	4.500	0
Inscripción en registros públicos	2.200	20%	440	440	440	440	440	2.200	0
Campaña publicitaria	25.000	20%	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	25.000	0
Licencia de funcionamiento	1.000	20%	200	200	200	200	200	1.000	0
Sistemas de información	2.600	20%	520	520	520	520	520	2.600	0
<b>Total</b>	<b>48.190</b>		<b>9.638</b>	<b>9.638</b>	<b>9.638</b>	<b>9.638</b>	<b>9.638</b>	<b>48.190</b>	<b>0,00</b>

**Tabla 7.20***Depreciación no fabril*

Activo fijo tangible	Valor en libros (S/.)	Depreciación (%)	Año					Depreciación total	Valor residual
			1	2	3	4	5		
Mobiliario y equipos de oficina y cafetería	33.652,7	10%	3.365,2	3.365,2	3.365,2	3.365,2	3.365,2	16.826,3	16.826,3
Edificaciones de oficinas administrativas	203.330,1	3%	6.099,9	6.099,9	6.099,9	6.099,9	6.099,9	30.499,5	172.830,5
<b>Total depreciación no fabril</b>			<b>9.465,1</b>	<b>9.465,1</b>	<b>9.465,1</b>	<b>9.465,1</b>	<b>9.465,1</b>	<b>47.325,8</b>	<b>189.656,9</b>

Finalmente, a los valores obtenidos previamente se les incluyeron los gastos en servicios de agua y luz, limpieza, seguridad, gastos de distribución, telefonía, servicio de cafetería, capacitaciones y publicidad. En los siguientes cuadros se muestran los gastos administrativos y de ventas finales:

**Tabla 7.21**

*Presupuesto de gastos administrativos*

	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos administrativos	265.835,32	265.835,32	265.835,32	265.835,32	265.835,32
Servicio eléctrico oficinas	4.131,30	4.131,30	4.131,30	4.131,30	4.131,30
Servicio de agua oficinas	967,52	967,52	967,52	967,52	967,52
Depreciación no fabril	9.465,18	9.465,18	9.465,18	9.465,18	9.465,18
Amortización de intangibles	9.638,00	9.638,00	9.638,00	9.638,00	9.638,00
Limpieza oficinas	25.200,00	25.200,00	25.200,00	25.200,00	25.200,00
Servicio de telefonía e internet	539,40	539,40	539,40	539,40	539,40
Servicio de cafetería	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00	9.360,00
Seguridad zona administrativa	26.400,00	26.400,00	26.400,00	26.400,00	26.400,00
Capacitaciones de personal	2.301,88	2.301,88	2.301,88	2.301,88	2.301,88
<b>Gastos administrativos</b>	<b>353.838,59</b>	<b>353.838,59</b>	<b>353.838,59</b>	<b>353.838,59</b>	<b>353.838,59</b>

**Tabla 7.22**

*Presupuesto de gasto de venta*

	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos de personal de ventas	194.540,31	194.540,31	194.540,31	194.540,31	194.540,31
Gastos de distribución	144.050,00	146.200,00	148.350,00	150.500,00	152.650,00
Gastos de publicidad y marketing	288.000,00	270.500,00	264.500,00	264.500,00	264.500,00
<b>Gastos de venta</b>	<b>626.590,31</b>	<b>611.240,31</b>	<b>607.390,31</b>	<b>609.540,31</b>	<b>611.690,31</b>

## 7.4 Presupuestos financieros

### 7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Una vez obtenida la inversión fija total y el monto de capital de trabajo requerido, el monto de la inversión requerida que será financiado se especifica en la siguiente tabla:

**Tabla 7.23**

*Financiamiento de la empresa*

Concepto	Valor
Inversión fija total (S/.)	1.095.640,43
Capital de trabajo (S/.)	993.279,33
Inversión total (S/.)	2.088.919,77
Capital propio (%)	52,45%
Financiamiento (%)	47,55%
Monto financiado (S/.)	993.279,33
Capital propio (S/.)	1.095.640,43
Tasa de financiamiento (%)	12,97%

De acuerdo a la inversión requerida, se eligió financiar el 47,55% de la inversión total con el banco BCP. La tasa para pequeñas empresas es de 12,97% anual (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2020). Además, el monto financiado será amortizado por completo al término del horizonte del proyecto y los pagos serán en cuotas constantes. A continuación, se detalla el presupuesto para los próximos 5 años:

**Tabla 7.24**

*Presupuesto de servicio de deuda*

Año	Deuda (S/.)	Interés (S/.)	Amortización (S/.)	Cuota (S/.)	Saldo final (S/.)
1	993.279,33	128.828,33	153.368,74	282.197,07	839.910,59
2	839.910,59	108.936,40	173.260,67	282.197,07	666.649,92
3	666.649,92	86.464,49	195.732,58	282.197,07	470.917,34
4	470.917,34	61.077,98	221.119,10	282.197,07	249.798,24
5	249.798,24	32.398,83	249.798,24	282.197,07	-

#### 7.4.2 Presupuesto de estado resultados

En el siguiente cuadro se evidencia el estado de resultado para los próximos 5 años de la presente investigación. Se consideró el porcentaje de descuento del 15% sobre el precio de venta del producto para el primer año, la tasa de impuesto a la renta para el año 2020 y las participaciones.

**Tabla 7.25**

*Presupuesto de estado de resultados*

<b>Año</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Ingreso por ventas	6.384.192	7.549.472	7.648.480	7.745.696	7.840.896
(-) Costo de venta	4.389.177	5.138.265	5.211.630	5.269.328	5.325.910
<b>Utilidad bruta</b>	<b>1.995.014</b>	<b>2.411.206</b>	<b>2.436.849</b>	<b>2.476.367</b>	<b>2.514.985</b>
(-) Gastos administrativos	334.735	334.735	334.735	334.735	334.735
(-) Gasto de venta	626.590	611.240	607.390	609.540	611.690
(-) Depreciación no fabril	9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(-) Amortización de intangibles	9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
<b>Utilidad operativa</b>	<b>1.014.585</b>	<b>1.446.127</b>	<b>1.475.620</b>	<b>1.512.988</b>	<b>1.549.456</b>
(-) Gastos financieros	128.828	108.936	86.464	61.077	32.398
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>885.757</b>	<b>1.337.190</b>	<b>1.389.156</b>	<b>1.451.910</b>	<b>1.517.058</b>
(-) Impuesto a la renta (29.5 %)	261.298	394.471	409.801	428.313	447.532
(-) Participaciones (10%)	88.575	133.719	138.915	145.191	151.705
<b>Utilidad neta</b>	<b>535.883</b>	<b>809.000</b>	<b>840.439</b>	<b>878.406</b>	<b>917.820</b>

**Tabla 7.26**

*Cálculo del costo de ventas*

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
II	-	86.643	101.623	102.746	103.862
Producción	4.475.820	5.153.246	5.212.753	5.270.444	5.326.847
<b>Costo de mercadería vendida</b>	<b>4.389.177</b>	<b>5.138.266</b>	<b>5.211.630</b>	<b>5.269.328</b>	<b>5.325.910</b>
IF	86.643	101.623	102.746	103.862	104.799

### 7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)

El Estado de Situación Financiera de apertura es un elemento sustancial a considerar en la investigación. Su finalidad es mostrar el balance general de la empresa al inicio del ejercicio. Asimismo, en este medio se incluyen los Activos, Pasivos y Patrimonio de la compañía y se emplea la fórmula básica contable, Activo es igual a Pasivo más Patrimonio. A continuación, se muestran los montos de cada uno de sus elementos:

**Tabla 7.27**

*Estado de Situación Financiera al 01/01/2020 (soles)*

Activos		Pasivos	
<b>Activo corriente</b>		<b>Pasivos corrientes</b>	
Caja y bancos	993.279,33	Obligaciones financieras corto plazo	-
Cuentas por cobrar	-	Cuentas por pagar	-
<b>Total activos corrientes</b>	<b>993.279,33</b>	Impuestos por pagar	-
		<b>Total pasivo corriente</b>	<b>-</b>
<b>Activos no corrientes</b>		<b>Pasivos no corrientes</b>	
Activos fijos tangibles	1.047.450,43	Obligaciones financieras largo plazo	993.279,33
Activos fijos intangibles	48.190,00	<b>Total pasivo no corriente</b>	<b>993.279,33</b>
Depreciación acumulada	-		
<b>Total activos no corrientes</b>	<b>1.095.640,43</b>	<b>Total pasivos</b>	<b>993.279,33</b>
		<b>Patrimonio</b>	
		Resultado del ejercicio	-
		Capital social	1.095.640,43
		<b>Total patrimonio</b>	<b>1.095.640,43</b>
<b>Total activos</b>	<b>2.088.919,77</b>	<b>Total pasivo y patrimonio</b>	<b>2.088.919,77</b>

Por otro lado, con la finalidad de analizar indicadores financieros de la empresa, se elaboró el estado de situación financiera al término del primer año de operaciones. Para poder obtenerlo, se elaboró previamente el flujo de caja. A continuación, se presentan ambos cuadros:

**Tabla 7.28***Flujo de caja de corto plazo (soles)*

<b>Operación</b>	
(+) Ingresos por venta	5.320.160,00
(-) Pago a proveedores	- 3.803.797,78
(-) Costos y gastos operativos	- 1.607.350,82
<b>Total</b>	<b>- 90.988,60</b>
<b>Inversión</b>	
(-) Terreno y construcciones	- 814.599,83
(-) Maquinaria y equipos	- 165.980,00
(-) Muebles y enseres	- 66.870,60
(-) Pago de intangibles	- 48.190,00
<b>Total</b>	<b>- 1.095.640,43</b>
<b>Financiamiento</b>	
(+) Capital propio	1.095.640,43
(+) Financiamiento	993.279,33
(-) Amortización de deuda	- 153.368,74
(-) Intereses	- 128.828,33
<b>Total</b>	<b>1.806.722,69</b>
<b>Caja y bancos</b>	<b>620.093,65</b>

**Tabla 7.29***Estado de Situación Financiera al 31/12/2020 (soles)*

<b>Activos</b>		<b>Pasivos</b>	
<b>Activo corriente</b>		<b>Pasivos corrientes</b>	
Caja y bancos	620.093,65	Obligaciones financieras corto plazo	173.260,67
Cuentas por cobrar	1.064.032,00	Cuentas por pagar	-
<b>Total activos corrientes</b>	<b>1.684.125,65</b>	Impuestos por pagar	180.171,81
		<b>Total pasivo corriente</b>	<b>353.432,48</b>
<b>Activos no corrientes</b>		<b>Pasivos no corrientes</b>	
Activos fijos tangibles	1.047.450,43	Obligaciones financieras largo plazo	839.910,59
Activos fijos intangibles	48.190,00	<b>Total pasivo no corriente</b>	<b>839.910,59</b>
Depreciación acumulada	35.462,68		
Amortización acumulada	9.638,00	<b>Total pasivos</b>	<b>1.193.343,07</b>
<b>Total activos no corrientes</b>	<b>1.140.741,12</b>		
		<b>Patrimonio</b>	
		Resultado del ejercicio	535.883,27
		Capital social	1.095.640,43
		<b>Total patrimonio</b>	<b>1.631.523,70</b>
<b>Total activos</b>	<b>2.824.866,77</b>	<b>Total pasivo y patrimonio</b>	<b>2.824.866,77</b>

#### 7.4.4 Flujo de fondos netos

##### 7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

Para obtener el flujo de fondos económicos, se tomó como referencia la utilidad neta detallada anteriormente en el estado de resultados. Luego, se incluyó la inversión total en el año 2019, se sumaron los intereses después de impuestos, la depreciación y amortización, el valor residual de los activos fijos y la recuperación del capital de trabajo en el año 2024. La siguiente tabla detalla los montos obtenidos:

**Tabla 7.30**

*Flujo de fondos económicos*

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad neta		535.883	809.001	840.440	878.406	917.820
Inversión	- 2.088.920					
(+) Gastos financieros (1-t)		90.824	76.800	60.957	43.060	22.841
(+) Depreciación fabril		25.997	25.997	25.997	25.997	25.997
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(+) Valor residual (v. libros)						461.457
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo económico</b>	<b>- 2.088.920</b>	<b>671.808</b>	<b>930.901</b>	<b>946.498</b>	<b>966.567</b>	<b>2.849.178</b>

#### 7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Con la finalidad de obtener el flujo de fondos financieros, se consideró la utilidad neta detallada previamente en el estado de resultados. Luego, se consideró la inversión inicial en el año 2019 y se le restó el monto financiado. Después, se procedió a sumar las depreciación fabril y no fabril, la amortización de intangibles y del préstamo bancario, el valor residual de los activos tangibles y el capital de trabajo recuperado al año 2024. El siguiente cuadro muestra el flujo de fondos financieros:

**Tabla 7.31**

*Flujo de fondos financieros*

<b>Año</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Utilidad neta		535.883	809.001	840.440	878.406	917.820
Inversión	- 2.088.920					
Deuda	993.279					
(+) Depreciación fabril		25.997	25.997	25.997	25.997	25.997
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(-) Amortización préstamo		153.368	173.260	195.732	221.119	249.798
(+) Valor residual (v. libros)						461.457
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo financiero</b>	<b>- 1.095.640</b>	<b>427.615</b>	<b>680.841</b>	<b>689.808</b>	<b>702.388</b>	<b>2.576.539</b>

## 7.5 Evaluación económica y financiera

Para realizar la evaluación económica y financiera de la empresa se necesita calcular el costo de oportunidad del capital (COK). Para obtener este valor, se utilizará el modelo CAPM a través de la siguiente fórmula:

$$COK = Rf + [\beta \times (Rm - Rf)] + Rp$$

Donde:

$Rp$  = Riesgo país

$Rf$  = Tasa libre de riesgo

$Rm$  = Rentabilidad promedio del mercado

$\beta$  = Beta apalancado

El valor del riesgo país y la tasa libre de riesgo obtenida a partir del rendimiento de los bonos del tesoro de Estados Unidos a 10 años, se obtuvo con la información proporcionada en la página del Banco Central de Reserva del Perú. En el caso de la rentabilidad promedio del mercado y del beta no apalancado para la industria de procesamiento de alimentos, se obtuvo información de los reportes elaborados por Aswath Damodaran para nuestro país.

Por otro lado, para ajustar el valor del beta no apalancado a nuestro proyecto se utilizó la siguiente ecuación de cálculo:

$$\beta \text{ apalancado} = \beta \text{ no apalancado} \times \left[ 1 + (1 - T) \times \left( \frac{\text{Deuda}}{\text{Capital propio}} \right) \right]$$

Donde:

$T$  = Tasa de impuesto a la renta

$$\beta \text{ apalancado} = 0,88 \times \left[ 1 + (1 - 0,295) \times \left( \frac{993.279,33}{1.095.640,4} \right) \right]$$

$$\beta \text{ apalancado} = 1,44$$

Una vez obtenido el beta apalancado, se procederá a calcular el costo de oportunidad del capital (COK):

$$COK = 0,8\% + [1,44 \times (10,71\% - 0,8\%)] + 1,27\%$$

$$COK = 16,36\%$$

### 7.5.1 Evaluación económica

- **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

Expresa la tasa de interés o la rentabilidad que proporciona una determinada inversión. Es el beneficio o pérdida expresada en porcentaje calculado a partir de una inversión.

- **Valor Actual Neto (VAN)**

Permite actualizar todos los flujos para poder determinar el monto a ganar o la pérdida obtenida a partir de una inversión realizada.

- **Beneficio Costo**

Establece de manera inmediata la relación existente entre los beneficios y los costos de un proyecto para determinar si es viable o no.

- **Periodo de Recupero**

Se expresa como el tiempo que transcurre en recuperar la inversión que se ha realizado al inicio de un proyecto. Se calcula a partir de los flujos generados durante el horizonte del proyecto.

Luego de haber obtenido el valor del COK, se procedió a calcular el Valor Actual Neto Económico, la Tasa Interna de Retorno Económica, el Beneficio Costo y el Periodo de Recupero. En la siguiente tabla se muestran los resultados:

**Tabla 7.32**

*Evaluación económica*

VANE	1.639.174
TIRE	40%
B/C	1,78
PR	2,51

- El VAN es mayor que cero, por lo cual el proyecto es viable. Este resultado indica que se está realizando una menor proporción de pagos en relación a las recaudaciones y se generan mayores ingresos.
- Se obtiene una TIR de 40%, mayor que el Costo de Oportunidad de Capital (16,36%), lo cual evidencia que el costo de llevar a cabo el proyecto es menor al rendimiento obtenido a partir de la inversión.
- Por otro lado, se puede apreciar que el indicador de beneficio costo es mayor a 1. Esto significa que por cada sol gastado en el presente se recupera 1,78 soles.
- El periodo de recuperación de la inversión es menor al horizonte del proyecto.

### 7.5.2 Evaluación financiera

Una vez culminada la evaluación económica, se procedió a calcular el Valor Actual Neto Financiero, la Tasa Interna de Retorno Financiera, el Beneficio Costo y el Periodo de Recupero. En la siguiente tabla se presentan los resultados:

**Tabla 7.33**

*Evaluación financiera*

VANF	1.803.149
TIRF	58%
B/C	2,65
PR	1,98

- El VAN es mayor que cero, por lo cual el proyecto es viable. Este resultado indica que se está realizando una menor proporción de pagos en relación a las recaudaciones y se generan mayores ingresos.
- Se obtiene una TIR de 58%, mayor que el Costo de Oportunidad de Capital (16,36%), lo cual evidencia que el costo de llevar a cabo el proyecto es menor al rendimiento obtenido a partir de la inversión.
- Por otro lado, se puede apreciar que el indicador de beneficio costo es mayor a 1. Esto significa que por cada sol gastado en el presente se recupera 2,65 soles.
- El periodo de recuperación de la inversión es menor al horizonte del proyecto.

### 7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros

Con la finalidad de que el negocio sea llevadero a través del tiempo, se debe de tener una gestión financiera apropiada. El análisis de ratios e indicadores económicos y financieros proporciona una perspectiva general del desempeño de la compañía. A través de este estudio, se podrán comparar los resultados de la empresa con los indicadores de los competidores en el mercado y valorar de manera objetiva el manejo de la empresa.

#### Análisis de Liquidez

**Tabla 7.34**

Análisis de Liquidez

Ratio	Interpretación
$Razón\ corriente = \frac{A.\ Corriente}{P.\ Corriente} = 4,77$	La empresa posee por cada sol que se debe en el corto plazo, 4,77 soles para cumplir con sus obligaciones.
$Capital\ de\ trabajo = AC - PC = 1.330.693\ soles$	Después de cubrir las obligaciones de corto plazo, se dispone de S/ 1.330.693 para operar.

#### Análisis de Solvencia

**Tabla 7.35**

Análisis de solvencia

Ratio	Interpretación
$\frac{Deuda}{patrimonio} = 0,73$	Por cada sol invertido por los accionistas, se posee 0,73 soles de deuda.
$Razón\ de\ endeudamiento = \frac{Pasivo}{Activos} = 0,42$	El 42 % de activos de la empresa han sido financiados por terceros.
$Deuda\ Corto\ Plazo/Patrimonio = 0,22$	Se posee 0,22 soles de deuda en el corto plazo por cada sol invertido por los accionistas.
$Deuda\ Largo\ Plazo/Patrimonio = 0,51$	Se posee 0,51 soles de deuda en el largo plazo por cada sol invertido por los accionistas.

## Análisis de Rentabilidad

**Tabla 7.36**

### Análisis de Rentabilidad

Ratio	Interpretación
$Rentabilidad\ Bruta = \frac{Utilidad\ Bruta}{Ventas} = 31,25\%$	La empresa obtiene un 31,25% de ganancias brutas por cada sol de ventas en el año.
$Rentabilidad\ Neta = \frac{Utilidad\ Neta}{Ventas} = 8,39\%$	La empresa obtiene un 8,39% de ganancias netas por cada sol de ventas en el año.
$ROE = \frac{Utilidad\ Neta}{Patrimonio} = 32,85\%$	Por cada sol invertido por los accionistas, se genera un 32,85% de rentabilidad.
$ROA = \frac{Utilidad\ Neta}{Activo\ Total} = 18,97\%$	La compañía utiliza un 18,97% de sus activos para obtener utilidades.

### 7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad del proyecto le permitirá a la compañía tomar decisiones considerando posibles escenarios. Para el presente proyecto se consideró el valor de venta unitario, la demanda y los costos de venta como las variables más importantes a analizar. A continuación, se detallan los posibles escenarios según las variables tomadas en cuenta y las variaciones en los indicadores financieros. Los detalles de los flujos y los estados de resultados se encuentran en la sección de anexos.

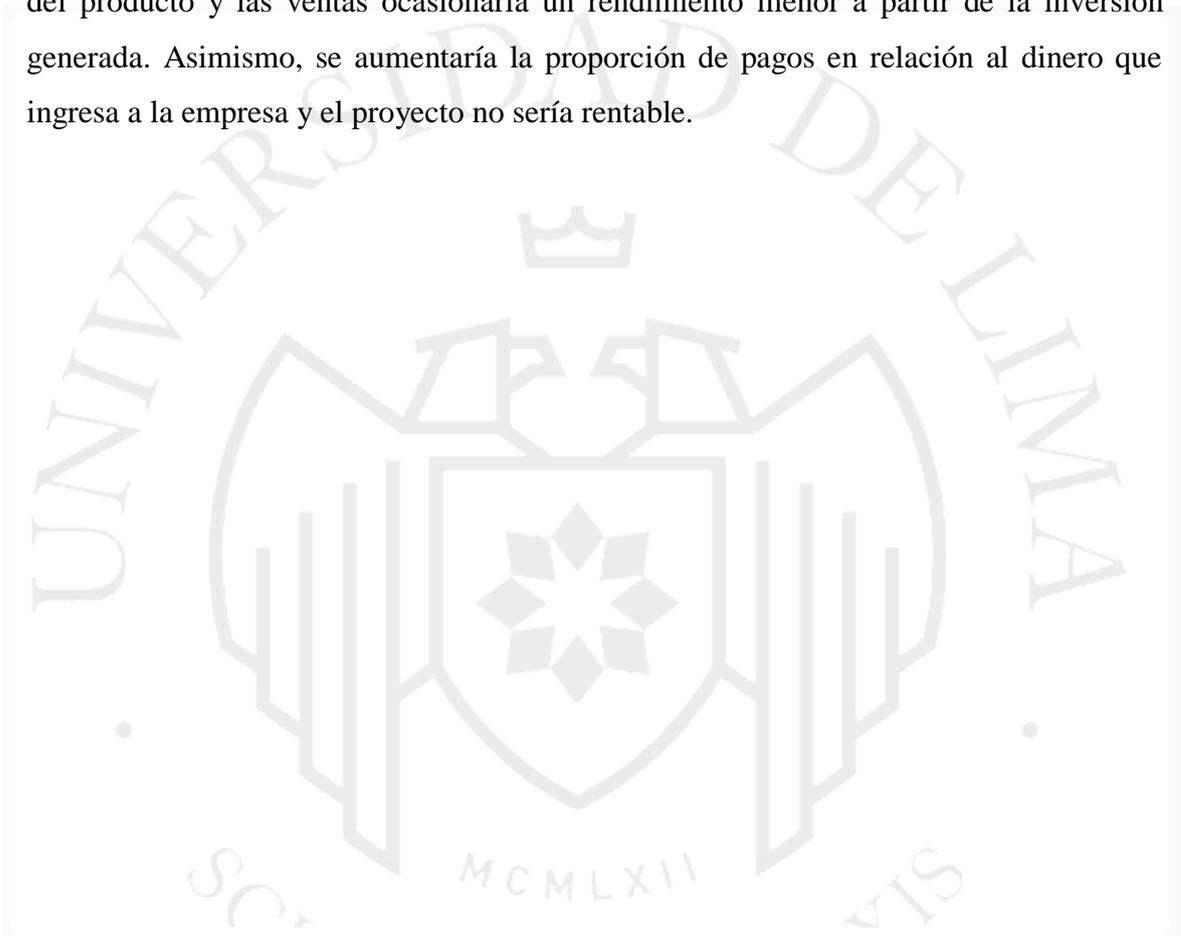
**Tabla 7.37**

### Análisis de sensibilidad del proyecto

Variable	(%)	VANE	VANF	TIRE	TIRF	B/C Eco.	B/C Finan.	PR Econ.	PR Finan.
Valor de venta	10%	3.049.583	3.213.558	59%	91%	2,46	3,93	1,77	1,28
	-10%	173.444	337.419	19%	24%	1,08	1,31	4,16	4,19
Ventas	10%	3.049.583	3.213.558	59%	91%	2,46	3,93	1,77	1,28
	-10%	173.444	337.419	19%	24%	1,08	1,31	4,16	4,19
Costo de ventas	10%	656.391	820.366	26%	35%	1,31	1,75	3,67	3,49
	-10%	2.621.958	2.785.932	54%	81%	2,26	3,54	1,93	1,41

Como se puede apreciar, las variables que poseen un mayor impacto en los análisis de sensibilidad son el valor de venta del producto y variaciones en el nivel de ventas. Los mejores resultados se obtuvieron al incrementar en 10% el valor de venta unitario y el volumen de ventas. Se recupera la inversión en un tiempo menor y el beneficio obtenido es mayor que los costos generados.

Por otro lado, se puede apreciar que una disminución del 10% en el valor de venta del producto y las ventas ocasionaría un rendimiento menor a partir de la inversión generada. Asimismo, se aumentaría la proporción de pagos en relación al dinero que ingresa a la empresa y el proyecto no sería rentable.



## **CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO**

Luego de realizar el análisis de las diferentes alternativas de localización, se obtuvo que la ubicación más adecuada para la planta es el distrito de Lurín. Respecto a este distrito, limita por el Noroeste, Norte y Noreste con Villa el Salvador, Villa María del Triunfo y Pachacamac, por el Este y Sur con Punta Hermosa y por el Suroeste y Este con el Océano Pacífico (Cisneros & Herrera, 2019, p. 39).

A partir de la implementación de la planta productora se fomentará el empleo, se buscará mejorar la calidad de vida de la población cercana al distrito seleccionado y se evitará contaminar la zona mediante una gestión adecuada de residuos. En el siguiente capítulo se identificarán los impactos generados a las personas con la ayuda de indicadores sociales.

### **8.1 Indicadores sociales**

Para poder obtener los valores de los indicadores sociales, se tomó en cuenta los 26 puestos de trabajo que se generarán con la ejecución del proyecto. Asimismo, no se proyectarán exportaciones para los primeros 5 años del proyecto y la maquinaria será adquirida a nivel nacional.

Por otro lado, para determinar el valor agregado del proyecto, se debe obtener el Costo Promedio Ponderado de Capital. A continuación, se muestra las variables a utilizar en la ecuación de cálculo

$$CPPC = Préstamo * TEA * (1 - IR) + Patrimonio * COK$$

Donde:

*CPPC* = Costo Promedio Ponderado de Capital

*TEA* = Tasa de Interés Efectiva Anual

*IR* = Impuesto a la Renta

*COK* = Costo de Oportunidad del Capital

$$CPPC = 47,55\% * 12,97\% * (1 - 29,5\%) + 52,45\% * 16,36\% = 12,93\%$$

Luego de obtener el CPPC, calcularán los siguientes indicadores para la evaluación social del proyecto:

- *Valor agregado = Ingresos por ventas – Costo de MP e insumos*
- *Densidad de capital = Inversión total / Número de trabajadores*
- *Productividad de Mano de Obra =*  
*Valor promedio de la producción anual / Puestos generados*
- *Intensidad de capital = Inversión total / Valor agregado actual*
- *Producto – capital = Valor agregado actual / Inversión total*

## 8.2 Interpretación de indicadores sociales

Luego de definir la fórmula de obtención de los indicadores sociales, se procedió a calcular cada uno de ellos e interpretar los valores obtenidos. A continuación, se detallan los resultados:

- **Valor agregado**

Se obtuvo restando los ingresos por venta de los costos de materia prima e insumos. Luego, empleando el valor del CPPC se obtuvo el valor agregado actual.

**Tabla 8.1**

*Cálculo del valor agregado actual*

	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos por ventas (soles)	6.384.192	7.549.472	7.648.480	7.745.696	7.840.896
Costo de MP e insumos (soles)	3.803.798	4.481.106	4.540.500	4.598.079	4.654.373
Valor agregado	2.580.394	3.068.366	3.107.980	3.147.617	3.186.523
<b>Valor agregado actual</b>	<b>10.518.773</b>				

A partir del valor agregado obtenido, el presente proyecto aporta 10.518.773 soles a la sociedad.

- **Densidad de capital**

$$\text{Densidad de capital} = \frac{2.088.920}{26} = 80.343,07 \text{ soles}$$

Se generará un nuevo puesto de trabajo por cada 80.343,07 soles invertidos.

- **Productividad de mano de obra**

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{5.087.822}{26} = 195.685,47 \text{ soles}$$

El valor de la producción es de 195.685,46 soles por cada puesto generado.

- **Intensidad de capital**

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{2.088.920}{10.518.773} = 0,20$$

Se requiere 0,20 soles de inversión por cada sol generado de valor agregado.

- **Relación producto-capital**

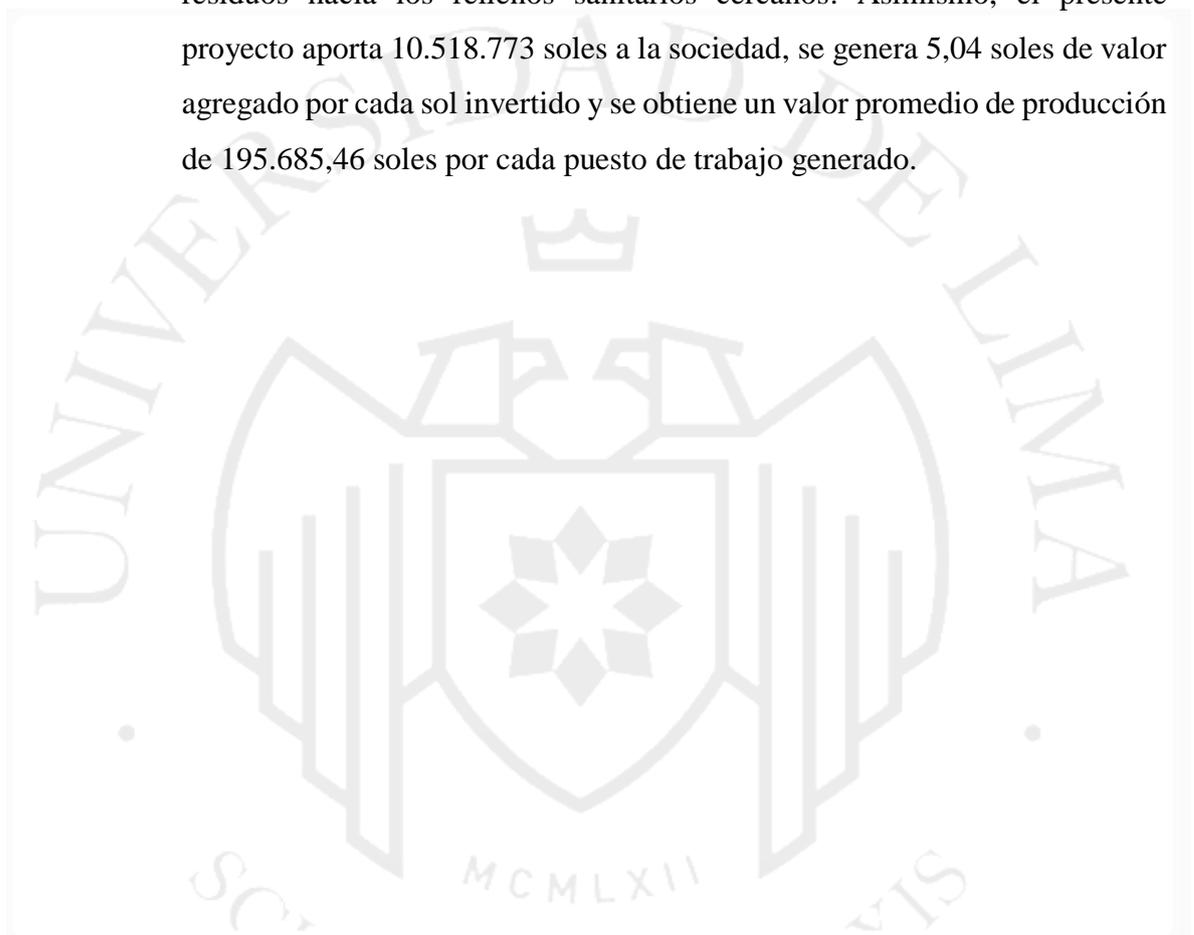
$$\text{Producto - capital} = \frac{10.518.773}{2.088.920} = 5,04$$

Se genera 5,04 soles de valor agregado por cada sol invertido.

## CONCLUSIONES

- Se puede concluir que la implementación de una planta de producción de harina de quinua es rentable. Se puede apreciar que el costo de llevar a cabo el proyecto es menor al rendimiento obtenido a partir de la inversión y se obtuvo un VAN positivo en la evaluación económica y financiera. Asimismo, el periodo de recuperación de la inversión es menor al horizonte del proyecto, se cuenta con un excedente de dinero luego de cumplir con las obligaciones financieras y se obtuvo una relación beneficio costo mayor a 1.
- De acuerdo a la investigación realizada en el capítulo Estudio de Mercado, se puede concluir que la mayoría de los consumidores pertenecientes al NSE A y B se ubican en los distritos de Surco, Miraflores, San Borja, San Isidro, San Miguel y La Molina. Los puntos de venta preferidos por estas personas son los supermercados y las tiendas de conveniencia. Asimismo, según las encuestas realizadas, se pudo observar que el 80,14% de las personas muestran predisposición a adquirir el producto, evidenciando una buena aceptación por parte del segmento escogido.
- Luego de efectuar el análisis de los factores de macro localización, se obtuvo como mejor alternativa al departamento de Lima. Los factores que obtuvieron mejor puntaje fueron el abastecimiento de energía eléctrica y la cercanía al mercado objetivo. Asimismo, se evidenció que el distrito de Lurín es la mejor alternativa de micro localización por la seguridad de la zona, cercanía a rellenos sanitarios, costos y disponibilidad de terrenos.
- Para determinar el tamaño óptimo de la planta se estableció como límite superior el tamaño-recursos productivos, evidenciando que el Perú es uno de los mayores productores de quinua de la región. Asimismo, debido a que el límite inferior esta dado por el tamaño-punto de equilibrio y la tecnología seleccionada permite satisfacer la demanda del mercado, se obtuvo un tamaño de planta de 1.400.160 unidades.

- Para poder cubrir la inversión total requerida por el proyecto se necesitará financiar el 47,55% del monto a una TEA de 12.97%. El monto faltante será cubierto por los accionistas y se empleará para cubrir la inversión fija tangible e intangible. Asimismo, se requiere un capital de trabajo de 993.279,33 soles para poder cubrir un ciclo de conversión de efectivo de 67 días.
- La implementación de la planta es socialmente viable ya que se fomentará el empleo y se evitará contaminar la zona mediante una gestión adecuada de residuos hacia los rellenos sanitarios cercanos. Asimismo, el presente proyecto aporta 10.518.773 soles a la sociedad, se genera 5,04 soles de valor agregado por cada sol invertido y se obtiene un valor promedio de producción de 195.685,46 soles por cada puesto de trabajo generado.



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda capacitar constantemente a los trabajadores de la empresa, mantener una comunicación adecuada entre las diferentes áreas y motivar constantemente al personal con la finalidad de aumentar la productividad. De esta manera, se la empresa estará preparada para satisfacer posibles fluctuaciones de la demanda en el futuro.
- Se debe analizar las ofertas de los diferentes proveedores de materias primas e insumos para garantizar un producto de calidad y ofrecer mejores precios al consumidor. Asimismo, esto ayudará a implementar correctamente la estrategia de marketing de la empresa y que el producto goce de una buena aceptación en el segmento seleccionado.
- Se recomienda supervisar constantemente el manejo de los desperdicios generados durante el proceso de producción. De esta manera, se evitará dañar el medio ambiente, se reducirán los riesgos al interior de la planta de producción y se evitarán posibles sanciones a la empresa.
- Se sugiere aprovechar el potencial de uso de la harina de quinua en la industria de la panificación. El producto puede ser muy útil en la elaboración de productos obtenidos a partir de la harina de trigo y elevar el valor nutricional de ellos. Ingresar a este sector de la industria le permitiría a la empresa reducir sus gastos y expandirse rápidamente.
- Se recomienda aprovechar el potencial de crecimiento en mercados del exterior. Existe un gran interés de la harina de quinua en Estados Unidos debido a que es un producto altamente nutritivo. Además, un gran porcentaje de la población necesita alimentarse saludablemente para evitar complicaciones en su salud.

## REFERENCIAS

- Ahumada, A., Ortega, A., Chito, D., & Benítez, R. (2016). Saponinas de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): un subproducto con alto potencial biológico  
Saponins of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): a by-product with high biological potential. *Revista Colombiana De Ciencias Químico Farmacéuticas*, 45(3), 438-469.  
<https://search.proquest.com/docview/1924015267/78CAC52DB0A24BA2PQ/1?accountid=45277>
- Alibaba. (2020). *Maquinaria/Vehículos y accesorios*. <https://spanish.alibaba.com/>
- Alibaba. (2020). *Dispositivos de seguridad industrial*. <https://spanish.alibaba.com/>
- Alibaba. (2020). *Herramientas industriales*. <https://spanish.alibaba.com/>
- Arancibia, G. (2018). *Control de Calidad*.<https://qaqc2000.blogspot.com/2018/11/>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (Octubre de 2019). *Niveles socioeconómicos 2019* [Presentación en PowerPoint].  
<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2020). *Series Mensuales*.  
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/indicadores-de-riesgo-para-paises-emergentes-embig>
- Banco Central de Reserva del Perú Sucursal Arequipa. (2020). *Caracterización del departamento de Arequipa*.  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Arequipa/Arequipa-Caracterizacion.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú Sucursal Puno. (2020). *Caracterización del departamento de Puno*. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Puno/puno-caracterizacion.pdf>
- Banco Continental. (2020). *Seguro Multiriesgo Negocio*.  
<https://www.bbva.pe/empresas/productos/seguros/multiriesgo-negocio.html>
- Banco Mundial. (2020). *Chile panorama general*.  
<https://www.bancomundial.org/es/country/chile/overview#:~:text=En%20un%20contexto%20de%20agitaci%C3%B3n,1%2C1%25%20en%202019.&text=A%20medida%20que%20disminu%C3%ADa%20la,2018%20a%2070%25%20en%202019.>

- Bermúdez, D. (2017). *Evaluación tecnológica de la harina de quinua (Quenopodium quinoa) variedad piartal como espesante alimentario obtenida bajo diferentes condiciones de proceso*.  
[https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1075&context=ing\\_alimentos](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1075&context=ing_alimentos)
- Casas, N., Cote, S., Moncayo, D., & González, G. (2016). *Usos potenciales de la quinua (Chenopodium quinoa Willd) en la industria alimentaria*.  
<https://www.researchgate.net/publication/324672750> Usos potenciales de la quinua Chenopodium quinoa Willd en la industria alimentaria
- Cencosud. (2020). *Unidades de negocio: supermercados*.  
<https://www.cencosud.com/cencosud/site/edic/base/port/supermercados.html>
- Cisneros, X. & Herrera, D. (2019). *Centro de integración para el desarrollo cultural y artístico en el distrito de Lurín* [Tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio institucional de la Universidad Ricardo Palma.  
[http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/3286/ARQ-T030\\_71031664\\_T%20%20%20XIOMY%20ALEXANDRA%20P%C3%8DA%20CISNEROS%20BORACCHIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/3286/ARQ-T030_71031664_T%20%20%20XIOMY%20ALEXANDRA%20P%C3%8DA%20CISNEROS%20BORACCHIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Colliers International. (2017). *Reporte Industrial IS 2017*. <https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública. (2019). *Perú: Población 2019*.  
[http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)
- Cubas, D. (15 de febrero de 2018). ¿Deben las organizaciones asumir el costo de capacitación de sus colaboradores? *Gestión*. <https://gestion.pe/>
- Damodaran, A. (2020). *Risk / Discount Rate*. <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>
- Decreto Supremo N° 007-98-SA, Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. (24 de setiembre de 1998).  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/284610/256394\\_DS007-1998.pdf20190110-18386-1q4l45y.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/284610/256394_DS007-1998.pdf20190110-18386-1q4l45y.pdf)
- Díaz, B. & Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios* (1.ª ed.). Universidad de Lima, Fondo Editorial.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10709>
- Díaz, B., Jarufe, B. & Noriega, M. (2014). *Disposición de planta* (2.ª ed.). Universidad de Lima, Fondo Editorial.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10852>
- Dirección General de Salud Ambiental. (2010). *Gesta agua*.  
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf)

- Educarex. (2017). *Señales de seguridad*.  
[http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Tecnologia/taller\\_tec/accesible/botiquin/senales.htm](http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Tecnologia/taller_tec/accesible/botiquin/senales.htm)
- Entel. (2020). *Pack empresas*.  
<https://www.entel.pe/empresas/catalogo/internet/?producto=internet-pack-empresas&plan=pack-empresas-20>
- Euromonitor. (2018). *Statistics Quinoa Flour*. <https://www.euromonitor.com/>
- Euromonitor. (2018). *Brand Shares Quinoa Flour*. <https://www.euromonitor.com/>
- Google Maps. (2020). *Supermercados por distrito*.  
<https://www.google.com/maps/search/supermercados+por+distrito/>
- Gratificación: ¿en qué consiste el bono del 9% que recibirán los trabajadores? (11 de julio de 2019). Gestión. <https://gestion.pe/>
- Infoagro. (2020). *Comercializadores cereales, forrajes e industriales en Perú*.  
<https://infoagro.com/empresas/empresas.asp?np=1&ids=2&ida=5&ctr=51&is=0>
- Inseguridad ciudadana: San Juan de Lurigancho lidera los distritos en los que más se denuncia. (07 de junio de 2019). Gestión. <https://gestion.pe/>
- Instituto Nacional de Calidad. (2020). *Normas Técnicas Peruanas de Agroindustria*.  
<https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/jer/prensa/files/AGROINDUSTRIA.pdf>
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2010). *Curso para Inspectores Técnicos de Seguridad en Defensa Civil*.  
<http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc1643/doc1643-2.pdf>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2009). *Norma Técnica Peruana 209.038:2009 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado*.  
[http://www.sanipes.gob.pe/documentos/5\\_NTP209.038-2009AlimentosEnvasados-Etiquetado.pdf](http://www.sanipes.gob.pe/documentos/5_NTP209.038-2009AlimentosEnvasados-Etiquetado.pdf)
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2013). *Norma Técnica Peruana 011.451:2013 GRANOS ANDINOS. Harina de quinua. Requisitos*.  
<https://es.scribd.com/document/435856861/NTP-011451-Harina-de-Quinua>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2014). *Norma Técnica Peruana 205.062:2014 GRANOS ANDINOS. Quinua. Requisitos*.  
<https://es.scribd.com/document/457488617/NTP-QUINUA-2014>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Acceso a los servicios básicos en el Perú 2013-2018*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1706/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1706/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Compendio Estadístico Perú 2017*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1483/cap17/cap17.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1483/cap17/cap17.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2000). *Conociendo Lima*.  
<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0266/Presenta.htm>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento, 2007-2018*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1678/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1678/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Población*.  
<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/population/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Provincia de Lima Compendio Estadístico 2019*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf)
- Ipsos. (2019). *Alimentación y vida saludable en Lima*.  
[https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2019-10/vida\\_saludable.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2019-10/vida_saludable.pdf)
- Ipsos. (2020). *Características de los niveles socioeconómicos en el Perú*.  
<https://www.ipsos.com/es-pe/caracteristicas-de-los-niveles-socioeconomicos-en-el-peru>
- Ipsos. (2012). *Mapa con información socioeconómica de la Gran Lima - MAPINSE 2012*. [https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2012-04/MKTData\\_Mapinse%202012.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2012-04/MKTData_Mapinse%202012.pdf)
- Ipsos. (2020). *Perfiles zonales de Lima Metropolitana 2020*.  
[https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2020-04/perfiles\\_zonales\\_v2-03.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2020-04/perfiles_zonales_v2-03.pdf)
- La quinua el grano de los incas. (03 de abril de 2013). *Economista*.  
<https://search.proquest.com/docview/1322630725/abstract/92216505FD7D40E1PQ/1?accountid=45277>
- Lechuga Gilt, H. (2013). *Estudio para la instalación de una planta productora de mazamorra de tocosh con maca, quinua y leche* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Lima.

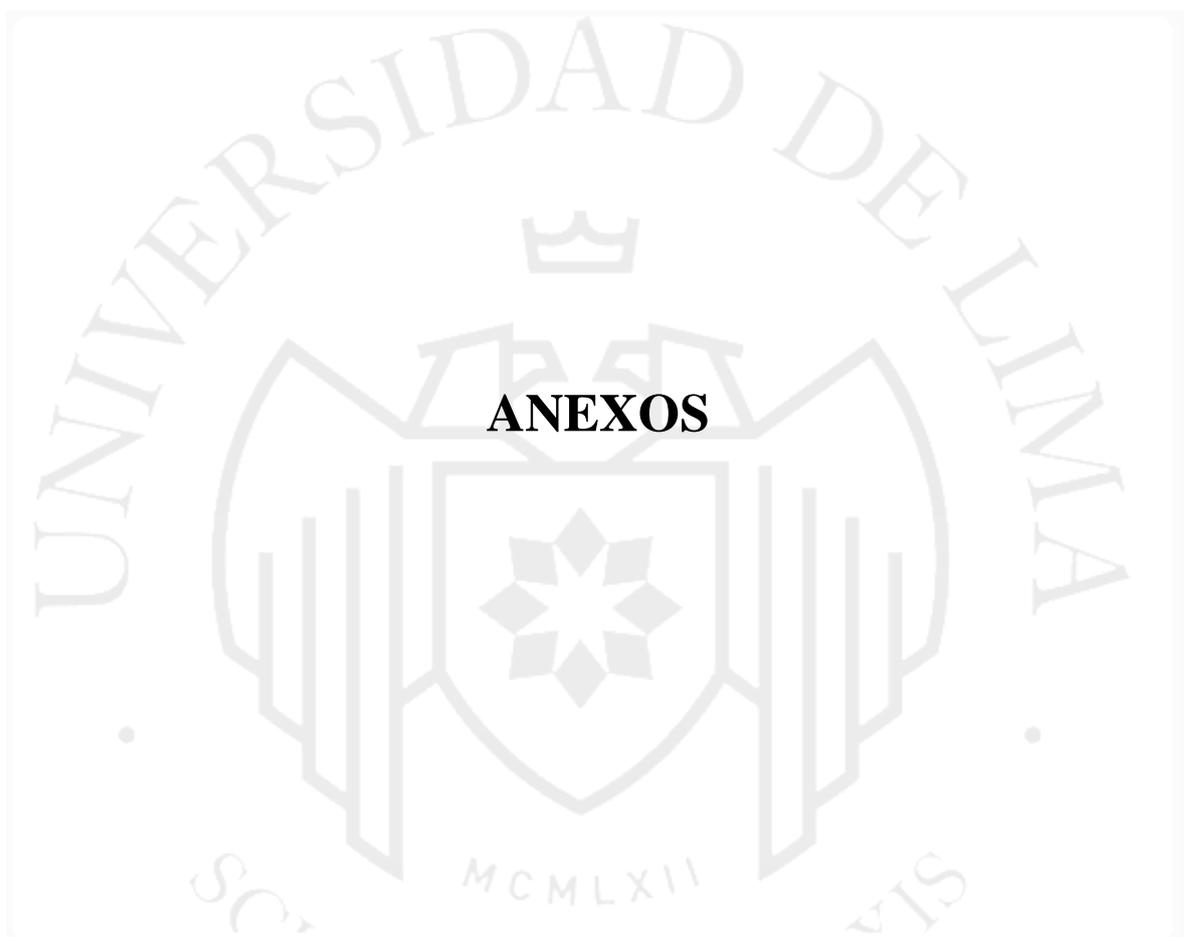
- Luz del Sur. (Noviembre de 2020). *Pliego tarifario Noviembre 2020*.  
[https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/tarifas\\_lds\\_noviembre2020.pdf](https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/tarifas_lds_noviembre2020.pdf)
- Manya. (2020). *Empresario que recién comienza*. <https://manya.pe/clientes/empresario-que-recien-comienza/>
- Manzaneda Cabala, E. (2010). *Evaluación técnica, económica y financiera de la empresa procesadora de quinua Josequi E.I.R.L ubicada en el departamento de Puno* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Medlineplus. (2020). *Aminoácidos*.  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002222.htm>
- Medlineplus. (2020). *Enfermedad celíaca*.  
<https://medlineplus.gov/spanish/ceciacdisease.html>
- Mercado, W., & Gamboa, C. (2014). Comercialización de la quinua en las provincias de Chupaca y Jauja, Región Junín\*. *Debate Agrario*, (46), 93-117.  
<https://search.proquest.com/docview/1548388467/571DD7E95B424C0EPQ/1?accountid=45277>
- Mezquita, P., Verdejo, A., Tapia, K., Palacios, N., & Zavala, R. (2007). Suplemento Alimenticio de alto contenido proteico para niños de 2-5 años. Desarrollo de la formulación y aceptabilidad. *Interciencia*, 32(12), 857-864.  
<https://search.proquest.com/docview/210149669/2BDAC1FB988243C3PQ/1?accountid=45277>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). *Análisis Económico de la Producción Nacional de la Quinua*.  
<https://repositorio.minagri.gob.pe/jspui/handle/MINAGRI/359>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *Análisis Económico Sectorial 2019*.  
<https://www.minagri.gob.pe/portal/analisis-economico/analisis-2019>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *Boletín Estadístico de Producción Agroindustrial Alimentaria*. <https://www.minagri.gob.pe/portal/boletin-estadistico-de-produccion-agroindustrial-alimentaria?start=1>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019). *Consumo de granos andinos llega a 2,3 kilogramos per cápita anual*.  
<https://www.gob.pe/institucion/minagri/noticias/45213-consumo-de-granos-andinos-llega-a-2-3-kilogramos-per-capita-anual>
- Ministerio del Ambiente. (2020). *Normativa*.  
<http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/normativa/#>

- Ministerio del Interior. (2013). *Manual de primera intervención frente al fuego mediante el uso de extintores portátiles y bocas de incendio equipadas*. <http://www.proteccioncivil.es/documents/20486/156597/Manual+de+primera+intervencion+2018/86fec974-dae1-4ca3-a30c-f469511229d6>
- Ministerio de la Producción. (2019). *Anuario estadístico industrial, mipyme y comercio interno 2019*. <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/oeedocumentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/940-anuario-estadistico-industrial-mipyme-y-comercio-interno-2019>
- Ministerio de la Producción. (2018). *Parques Industriales*. [https://nanopdf.com/download/parques-industriales\\_pdf](https://nanopdf.com/download/parques-industriales_pdf)
- Mondragón Veliz, M. (1998). *Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa productora de cereales para desayuno tipo cornflakes a base de quinua* [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Lima.
- Municipalidad de Lurín. (2020). *Historia del distrito*. <https://munilurin.gob.pe/historia-del-distrito/>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2016). *La contaminación sonora en Lima y Callao*. [http://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=19088](http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19088)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *Codex Alimentarius*. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *Perspectivas alimentarias*. <http://www.fao.org/3/cb0606es/cb0606es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2013). *Quinua Operaciones de Poscosecha*. <http://www.fao.org/3/a-ar364s.pdf>
- Ortiz, M. (2013). La quinua, más que un grano. *El Comercio*. <https://search.proquest.com/docview/1285330157/85694049FBA64FD7PQ/1?accountid=45277>
- Pacheco Alfaro, A. (2016). *Elaboración de panes sin gluten utilizando harina de quinua y almidón de papa* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2605>
- Reséndiz, J. (Enero de 2014). *Canales de distribución* [Presentación en PowerPoint]. SlideShare. [https://es2.slideshare.net/jairresendiz/canales-de-distribucion-29785798?qid=6097f17a-5329-4233-af14-0ee159906f8a&v=&b=&from\\_search=2](https://es2.slideshare.net/jairresendiz/canales-de-distribucion-29785798?qid=6097f17a-5329-4233-af14-0ee159906f8a&v=&b=&from_search=2)
- Rubira, A. (Marzo de 2013). *La demanda potencial y el mercado meta* [Presentación en PowerPoint]. Slideshare. <https://es.slideshare.net/albertrubira/demanda-potencial-y-mercado-meta>

- Segura, A. (2018). *Análisis de Coyuntura Económica*.  
<http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/Viernes-Economico-Coyuntura-Econ%C3%B3mica-Agosto-2018-Alonso-Segura.pdf>
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2019). *Estructura tarifaria por los servicios de agua potable y alcantarillado*.  
<https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/estructura-tarifaria-sapa.pdf>
- Sierra Exportadora. (2013). *Directorio 2013 cadena productiva de la quinua en el Perú*.  
[https://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/biblioteca-virtual/directorio/DIRECTORIO\\_quinua.pdf](https://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/biblioteca-virtual/directorio/DIRECTORIO_quinua.pdf)
- Superintendencia de banca, seguros y AFP. (2020). *Tasas de interés promedio del sistema bancario*, Lima.  
<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2014). *Tratamiento arancelario por subpartida nacional*.  
<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=1102909000>
- Supermercados Peruanos. (2020). *Nuestras tiendas*.  
<http://www.supermercadosperuanos.com.pe/web/ntiendas>
- Tambo. (2020). *Tiendas por distrito*. <https://www.tambo.pe/institucional/tiendas>
- Terrenos para fines industriales mantendrán sus precios a la baja. (15 de Setiembre de 2018). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/empresas/terrenos-fines-industriales-mantendran-precios-baja-244471-noticia/>
- Touch Perú. (2020). *La empresa*. <https://wp.touch.pe/la-empresa/>
- Veritrade. (2020). *Exportaciones e importaciones: las demás harinas de cereales, excepto de trigo y de morcajo o tranquillón 2015-2019*.  
<https://business2.veritradecorp.com/>
- Vulcanotec. (Noviembre de 2020). *Máquinas industriales*.  
<https://vulcanotec.com/es/maquinas/>
- Williams, M. (2002). *Nutrición para la salud la condición física y el deporte* (1.<sup>a</sup> ed.). Paidotribo.
- Yáñez, R. (Octubre de 2019). *Agua y fortalecimiento del núcleo familiar como base del desarrollo social y económico del Perú* [Presentación en PowerPoint]. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.  
[http://www.descentralizacion.gob.pe/wp-content/uploads/2019/10/3\\_AGUA-Y-DESAROLLO\\_MVCS-8.pdf](http://www.descentralizacion.gob.pe/wp-content/uploads/2019/10/3_AGUA-Y-DESAROLLO_MVCS-8.pdf)

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, M., & De la Cruz, R. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de baldosas de plástico reciclado para piso y pared* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/3551>
- Álvarez-Cano, M., & De Lama, P. (2016). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de quinua* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/4260>
- Arroyo, P. & Vásquez, R. (2016). *Ingeniería económica: cómo medir la rentabilidad de un proyecto?* (1.<sup>a</sup> ed.). Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- García, J., & Narváez, R. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de base para aderezo* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/11258>
- Maticorena, F., & Larrauri, K. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de bebidas nutritivas a base de quinua, kiwicha y naranja* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/4264>
- Paucar Quispe, A. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de procesamiento de chocolate bitter orgánico en barra* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/11251>
- Vega, J., & Zeña, L. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de bebidas energizantes a base de maca, (*Lepidium peruvianum chacon*), complementado con frutas exóticas y endulzado en stevia* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/11597>



## ANEXO 1: Costo de servicio de telefonía e internet por línea

### INTERNET + TELÉFONO FIJO PACK EMPRESAS 20 MBPS

① Selecciona un plan:

- Pack Empresas **20 MBPS**

- Velocidad: **20 Mbps**
- Minutos ilimitados a fijos
- Velocidad constante
- Central telefónica virtual
- Herramienta de monitoreo
- IP Pública Fija

**Pago mensual de:**  
**s/ 89.90**

Nota. De Pack empresas, por Entel, 2020  
(<https://www.entel.pe/empresas/catalogo/internet/?producto=internet-pack-empresas&plan=pack-empresas-20>)

## ANEXO 2: Seguro de maquinaria

# Seguro Multiriesgo Negocio

**Cobertura:** incendio, rayo, explosión, daños por agua, impacto de humos, impacto de vehículos. caída de aeronaves.

### — PRIMAS MENSUALES

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| • Plan 1: hasta S/120,000. | • Plan 1: S/88.00.  |
| • Plan 2: hasta S/240,000. | • Plan 2: S/151.00. |
| • Plan 3: hasta S/360,000. | • Plan 3: S/206.00. |
| • Plan 4: hasta S/450,000. | • Plan 4: S/239.00. |

*Nota.* De Seguro Multiriesgo Negocio, por Banco Continental, 2020  
(<https://www.bbva.pe/empresas/productos/seguros/multiriesgo-negocio.html>)

### ANEXO 3: Servicio de mantenimiento



Código	Cant.	Descripción	Precio Unitario. S/.	Precio S/.
01	1	<p>Servicio de mantenimiento anual preventivo maquinaria industrial sector alimentos: 8 máquinas industriales.</p> <p><u>Trabajos a realizar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza de filtros.</li> <li>• Limpieza de motor, válvulas, tuberías, estructuras del equipo.</li> <li>• Revisión de mangueras de inyección.</li> <li>• Calibración de las máquinas, limpieza de tolvas de alimentación y descarga.</li> <li>• Ajuste de cabezales y cambio de aceite.</li> </ul>	24.000	24.000

## ANEXO 4: Servicio de seguridad

					
Unidad de medida	Descripción	Horario por turno	Días	Precio unitario	Precio total
02	<ul style="list-style-type: none"><li>- 1er turno (02) personal de Seguridad que cuente con armamento, uniforme con chaleco antibalas, calzado y radio.</li><li>- 2do turno (02) personal de Seguridad que cuente con armamento, uniforme con chaleco antibalas, calzado y radio.</li></ul>	12 horas	Lunes a domingo	2.200	4.400

## ANEXO 5: Servicio de limpieza



**GRUPO  
EULEN**

N.º PRESUPUESTO	FECHA	SERVICIO		
2020-11-0101	25/11/2020	Empresarial		
Descripción			Cantidad	Subtotal
Servicio de limpieza: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 limpiadores con prestación de servicio 6 días a la semana</li> <li>• Útiles y productos de limpieza</li> <li>• Barrido y fregado del suelo de todas las áreas del inmueble</li> <li>• Limpieza de interior y exterior de oficinas</li> <li>• Limpieza de vidrios</li> <li>• Recolección de residuos</li> </ul>			01	3.559,32
<b>BASE IMPONIBLE</b>				<b>3.559,32</b>
<b>IGV (18%)</b>				<b>640,68</b>
<b>TOTAL</b>				<b>4.200,00</b>
Condiciones de pago: Pago mensual mediante transferencia bancaria				

**Este presupuesto solamente se aplica a los trabajos arriba descritos. Este presupuesto tiene una validez de 30 días.**

## ANEXO 6: Servicio de transporte



### COTIZACIÓN DE TRANSPORTE

Datos de transporte	Detalle
Tipo de carga	Alimentos/Bebidas
Medida de bultos	0,3 m x 0,4 m
Peso de bultos	12 kg
Capacidad de transporte	5 toneladas
Frecuencia de despachos	7 días
Punto de salida	Lurín
Distancia de traslado	20 - 40 km
Medio de pago	Transferencia bancaria
Valor bruto del servicio	S/ 1.822,03
IGV (18%)	S/ 327,97
<b>MONTO TOTAL</b>	<b>S/ 2.150,00</b>

## ANEXO 7: Servicio de cafetería

Estimado

Sr. Manuel Ordoñez

Gracias por confiar en nuestra empresa dedicada a brindar servicios de alimentación en la modalidad de Concesionarios de Alimentos y Catering para pequeñas, medianas y grandes empresas. Atendemos a las empresas del sector público y privado, adaptándonos a los requerimientos de cada cliente con la finalidad de brindarle un servicio personalizado, óptimo y de mejor calidad. A continuación, se detalla el servicio:

Cantidad	Descripción	Monto (S/.)
01	<ul style="list-style-type: none"><li>• Servicio de preparación in-house.</li><li>• Menú para empresas: 26 trabajadores</li><li>• 1 cocinero</li><li>• 1 auxiliar de cocina y despacho</li></ul>	34.372,88
SUBTOTAL		34.372,88
IGV (18%)		6.187,12
TOTAL		40.560,00

Estos precios tendrán vigencia hasta el 31/12/2020.

Estamos a su servicio para cualquier consulta relacionada al servicio.

Daniela Cáceres  
Asesora de servicio al cliente  
Icor food

## ANEXO 8: Flujo económico y financiero escenario optimista variación en valor de venta unitario

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad neta		886.721	1.265.744	1.303.173	1.347.021	1.392.194
Inversión	-2.088.920					
(+) Gastos financieros (1-t)		90.824	76.800	60.957	43.060	22.841
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo económico</b>	<b>-2.088.920</b>	<b>1.022.646</b>	<b>1.387.644</b>	<b>1.409.231</b>	<b>1.435.181</b>	<b>3.323.553</b>
Utilidad neta		886.721	1.265.744	1.303.173	1.347.021	1.392.194
Inversión	-2.088.920					
Deuda	993.279					
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(-) Amortización préstamo		153.369	173.261	195.733	221.119	249.798
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo financiero</b>	<b>-1.095.640</b>	<b>778.453</b>	<b>1.137.584</b>	<b>1.152.541</b>	<b>1.171.002</b>	<b>3.050.913</b>

## ANEXO 9: Flujo económico y financiero escenario pesimista variación en valor de venta unitario

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad neta		120.671	352.257	377.707	409.791	443.446
Inversión	-2.088.920					
(+) Gastos financieros (1-t)		90.824	76.800	60.957	43.060	22.841
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo económico</b>	<b>-2.088.920</b>	<b>256.596</b>	<b>474.158</b>	<b>483.765</b>	<b>497.952</b>	<b>2.374.804</b>
Utilidad neta		120.671	352.257	377.707	409.791	443.446
Inversión	-2.088.920					
Deuda	993.279					
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(-) Amortización préstamo		153.369	173.261	195.733	221.119	249.798
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo financiero</b>	<b>-1.095.640</b>	<b>12.403</b>	<b>224.098</b>	<b>227.075</b>	<b>233.773</b>	<b>2.102.165</b>

## ANEXO 10: Flujo económico y financiero escenario optimista variación en ventas

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad neta		886.721	1.265.744	1.303.173	1.347.021	1.392.194
Inversión	-2.088.920					
(+) Gastos financieros (1-t)		90.824	76.800	60.957	43.060	22.841
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo económico</b>	<b>-2.088.920</b>	<b>1.022.646</b>	<b>1.387.644</b>	<b>1.409.231</b>	<b>1.435.181</b>	<b>3.323.553</b>
Utilidad neta		886.721	1.265.744	1.303.173	1.347.02	1.392.194
Inversión	- 2.088.920					
Deuda	993.279					
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(-) Amortización préstamo		153.369	173.261	195.733	221.119	249.798
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo financiero</b>	<b>-1.095.640</b>	<b>778.453</b>	<b>1.137.584</b>	<b>1.152.541</b>	<b>1.171.002</b>	<b>3.050.913</b>

## ANEXO 11: Flujo económico y financiero escenario pesimista variación en ventas

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad neta		120.671	352.257	377.707	409.791	443.446
Inversión	-2.088.920					
(+) Gastos financieros (1-t)		90.824	76.800	60.957	43.060	22.841
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo económico</b>	<b>-2.088.920</b>	<b>256.596</b>	<b>474.158</b>	<b>483.765</b>	<b>497.952</b>	<b>2.374.804</b>
Utilidad neta		120.671	352.257	377.706	409.791	443.445
Inversión	- 2.088.920					
Deuda	993.279					
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(-) Amortización préstamo		153.369	173.261	195.733	221.119	249.798
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo financiero</b>	<b>- 1.095.640</b>	<b>12.403</b>	<b>224.098</b>	<b>227.075</b>	<b>233.773</b>	<b>2.102.165</b>

## ANEXO 12: Flujo económico y financiero escenario optimista variación en costo de ventas

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad neta	801.428	1.119.865	1.155.743	1.197.200	1.240.037	801.428
Inversión	- 2.088.920					
(+) Gastos financieros (1-t)		90.824	76.800	60.957	43.060	22.841
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo económico</b>	<b>-2.088.920</b>	<b>937.353</b>	<b>1.241.766</b>	<b>1.261.801</b>	<b>1.285.361</b>	<b>3.171.396</b>
Utilidad neta		801.428	1.119.865	1.155.743	1.197.200	1.240.037
Inversión	- 2.088.920					
Deuda	993.279					
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(-) Amortización préstamo		153.369	173.261	195.733	221.119	249.798
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo financiero</b>	<b>-1.095.640</b>	<b>693.160</b>	<b>991.706</b>	<b>1.005.111</b>	<b>1.021.182</b>	<b>2.898.756</b>

## ANEXO 13: Flujo económico y financiero escenario pesimista variación en costo de ventas

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad neta	270.338	498.135	525.136	559.612	595.603	270.338
Inversión	- 2.088.920					
(+) Gastos financieros (1-t)		90.824	76.800	60.957	43.060	22.841
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo económico</b>	<b>-2.088.920</b>	<b>406.263</b>	<b>620.036</b>	<b>631.194</b>	<b>647.772</b>	<b>2.526.961</b>
Utilidad neta		270.338	498.135	525.136	559.61	595.603
Inversión	- 2.088.920					
Deuda	993.279					
(+) Depreciación fabril		25.998	25.998	25.998	25.998	25.998
(+) Depreciación no fabril		9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
(+) Amortización de intangibles		9.638	9.638	9.638	9.638	9.638
(-) Amortización préstamo		153.369	173.261	195.733	221.119	249.798
(+) Valor residual (v. libros)						461.458
(+) Recuperación del capital de trabajo						993.279
(+) Recuperación del terreno						408.679
<b>Flujo de fondo financiero</b>	<b>-1.095.640</b>	<b>162.070</b>	<b>369.975</b>	<b>374.504</b>	<b>383.593</b>	<b>2.254.321</b>