

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE GALLETAS CON
KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) Y CAÑIHUA
(*Chenopodium pallidicaule*)**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

Alexander Jose Agurto Escobar

Código 20160031

Jonathan Jimmy Vilca Flores

Código 20143315

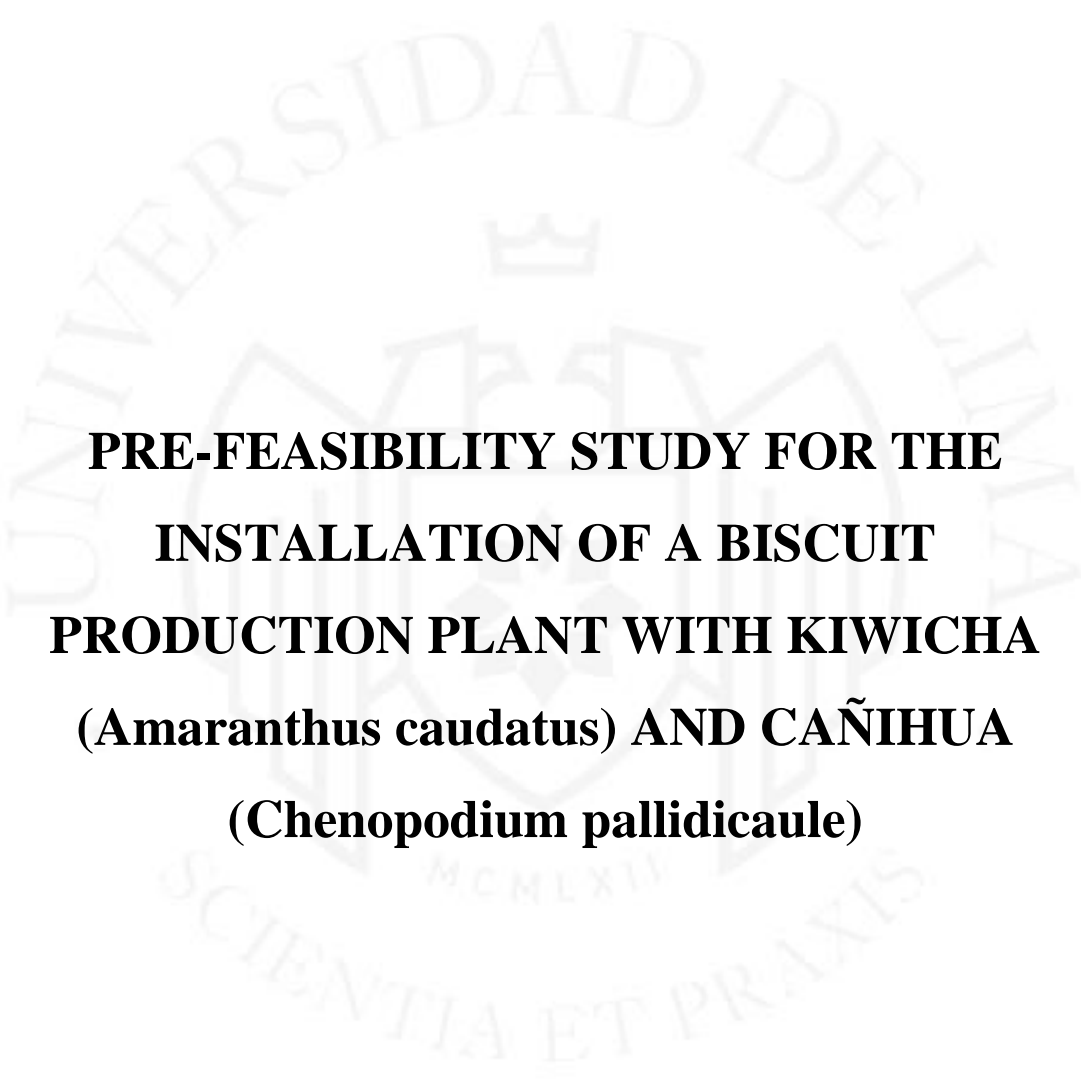
Asesor

Rafael Mauricio Villanueva Flores

Lima – Perú

Octubre de 2024





**PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A BISCUIT
PRODUCTION PLANT WITH KIWICHA
(*Amaranthus caudatus*) AND CAÑIHUA
(*Chenopodium pallidicaule*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1. Problemática.....	1
1.2. Objetivos de la investigación	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	3
1.3. Alcance de la investigación.....	3
1.3.1. Unidad de análisis.....	3
1.3.2. Población	3
1.3.3. Espacio.....	3
1.3.4. Tiempo.....	3
1.4. Justificación del tema	4
1.4.1. Justificación técnica.....	4
1.4.2. Justificación económica.....	4
1.4.3. Justificación social.....	4
1.5. Hipótesis del trabajo.....	5
1.6. Marco referencial	5
1.7. Marco conceptual	9
1.7.1. Proceso de producción.....	9
1.7.2. Diagrama de operaciones del proceso (DOP).....	10
1.7.3. Balance de materia.....	13
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	14
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	14
2.1.3.	Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	16
2.1.4.	Análisis del sector industrial.....	16
2.1.5.	Modelo de negocio (Canvas)	19
2.2.	Metodología por emplear en la investigación de mercado.....	21
2.3.	Demanda potencial.....	21
2.4.	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	21
2.4.1.	Demanda del proyecto en base a data histórica	21
2.5.	Análisis de la oferta.....	27
2.5.1.	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	27
2.5.2.	Participación de mercado de los competidores actuales.....	27
2.5.3.	Competidores potenciales si hubiera	28
2.6.	Definición de la estrategia de comercialización.....	28
2.6.1.	Políticas de comercialización y distribución	29
2.6.2.	Publicidad y promoción.....	29
2.6.3.	Análisis de precios.....	29
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA		32
3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	32
3.1.1.	Factores de macrolocalización.....	32
3.1.2.	Factores de microlocalización	39
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización	48
3.3.	Evaluación y selección de localización.....	49
3.1.3.	Evaluación y selección de la macrolocalización	49
3.1.4.	Evaluación y selección de la microlocalización	52
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		57
4.1.	Relación tamaño-mercado.....	57
4.2.	Relación tamaño-recursos productivos	57

4.3.	Relación tamaño-tecnología.....	59
4.4.	Relación tamaño-financiamiento	59
4.5.	Relación tamaño-punto de equilibrio	60
4.6.	Selección del tamaño de planta	60
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		61
5.1.	Definición técnica del producto	61
5.1.1.	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	61
5.1.2.	Marco regulatorio para el producto	64
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	66
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida	66
5.2.2.	Proceso de producción.....	67
5.3.	Características de las instalaciones y equipos.....	72
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipos.....	72
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria.....	73
5.4.	Capacidad instalada.....	76
5.4.1.	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	76
5.4.2.	Cálculo de la capacidad instalada	80
5.5.	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	82
5.5.1.	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	82
5.6.	Estudio de Impacto Ambiental.....	90
5.7.	Seguridad y Salud ocupacional	94
5.8.	Sistema de mantenimiento	95
5.9.	Diseño de la Cadena de Suministro	97
5.10.	Programa de producción	97
5.11.	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	98
5.11.1.	Materia prima, insumos y otros materiales.....	98
5.11.2.	Requerimiento de servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	

5.11.3.	Determinación del número de trabajadores indirectos	104
5.11.4.	Servicios de terceros	104
5.12.	Disposición de planta	105
5.12.1.	Características físicas del proyecto.....	105
5.12.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas	106
5.12.3.	Cálculo de áreas para cada zona	107
5.12.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	114
5.12.5.	Disposición de detalle de la zona productiva	117
5.12.6.	Disposición general	120
5.13.	Cronograma de implementación del proyecto	121
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		122
6.1.	Formación de la organización empresarial	122
6.2.	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; funciones generales de los principales puestos	122
6.3.	Esquema de la estructura organizacional	124
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		126
7.1.	Inversiones: Activo tangible, intangible y capital de trabajo:.....	126
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	126
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	129
7.2.	Costos de producción	130
7.2.1.	Costos de materias primas	130
7.2.2.	Costo de mano de obra directa	136
7.2.3.	Costos Indirectos de Fabricación.....	136
7.3.	Presupuestos operativos	140
7.3.1.	Presupuesto de ingreso por ventas.....	140
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos	141
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos	144
7.4.	Presupuestos Financieros	145

7.4.1.	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	145
7.4.2.	Presupuesto de Estado de Resultados	147
7.4.3.	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	147
7.4.4.	Flujo de fondos netos.....	149
7.5.	Evaluación Económica y Financiera	151
7.5.1.	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	151
7.5.2.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	151
7.5.3.	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	151
7.5.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto	153
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	156
8.1.	Indicadores sociales	156
8.2.	Interpretación de los indicadores sociales.....	159
	CONCLUSIONES	160
	RECOMENDACIONES	161
	REFERENCIAS.....	162
	BIBLIOGRAFÍA	164
	ANEXOS.....	165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1.	Composición de producto por cada 100 gramos.....	15
Tabla 2. 2.	Canvas.....	20
Tabla 2. 3.	Demanda potencial	21
Tabla 2. 4.	Venta anual de galletas en miles de toneladas.....	22
Tabla 2. 5.	Población peruana histórica y proyectada	22
Tabla 2. 6.	Funciones de distribución.....	23
Tabla 2. 7.	Demanda proyectada	23
Tabla 2. 8.	Demanda del proyecto	26
Tabla 2. 9.	Venta anual de galletas en millones de soles.....	30
Tabla 2. 10.	Venta anual de galletas en miles de toneladas.....	30
Tabla 2. 11.	Venta anual en soles por kilogramo de galleta	30
Tabla 2. 12.	Precios actuales de galletas por kilogramo.....	31
Tabla 3. 1.	Producción de kiwicha según región	33
Tabla 3. 2.	Producción de cañihua según región	33
Tabla 3. 3.	Disponibilidad de materia prima por región a estudiar.	34
Tabla 3. 4.	Intervalos y escala para la proximidad de materia prima	34
Tabla 3. 5.	Distancia de regiones a Lima Metropolitana.....	35
Tabla 3. 6.	Intervalos y escala para cercanía a mercado objetivo.....	35
Tabla 3. 7.	Costo de terreno por región	36
Tabla 3. 8.	Intervalos y escala para costo de terreno	36
Tabla 3. 9.	Costo de energía eléctrica.....	37
Tabla 3. 10.	Intervalos y escala para costo de energía eléctrica	37
Tabla 3. 11.	Costo de agua por región	38
Tabla 3. 12.	Intervalos y escala para costo de agua.....	38
Tabla 3. 13.	Población económicamente activa por región	38
Tabla 3. 14.	Intervalos y escala para disponibilidad de mano de obra	39
Tabla 3. 15.	Proveedores de harina de trigo según zona.....	39
Tabla 3. 16.	Acumulado de proveedores de harina de trigo por zonas.....	40
Tabla 3. 17.	Intervalos y escala para cercanía de proveedores	40
Tabla 3. 18.	Terrenos industriales según zona.....	40

Tabla 3. 19. Intervalos y escala para disponibilidad de terrenos	41
Tabla 3. 20. Precio promedio de terrenos en zonas industriales.....	41
Tabla 3. 21. Intervalos y escala para costo de terrenos.....	42
Tabla 3. 22. Precio de terrenos industriales detallado	42
Tabla 3. 23. Intervalos y escala para costos de terrenos	43
Tabla 3. 24. Distancia hacia el mercado objetivo (km)	44
Tabla 3. 25. Intervalos y escala para cercanía a mercado objetivo.....	45
Tabla 3. 26. Tasa de delincuencia en Lima por distritos	45
Tabla 3. 27. Intervalos y escala para seguridad ciudadana	46
Tabla 3. 28. Tasa de delincuencia en Lima por zonas	46
Tabla 3. 29. Intervalos y escala para seguridad ciudadana.....	46
Tabla 3. 30. Costo de energía eléctrica por zonas en Lima	47
Tabla 3. 31. Costo de licencia de funcionamiento por distritos.....	47
Tabla 3. 32. Intervalos y escala para políticas municipales.....	48
Tabla 3. 33. Costo de licencia de funcionamiento por zonas	48
Tabla 3. 34. Intervalos y escala para políticas legales	48
Tabla 3. 35. Grado de importancia para macrolocalización	49
Tabla 3. 36. Ponderación de factores de macrolocalización.....	49
Tabla 3. 37. Escala de calificación para macrolocalización	50
Tabla 3. 38. Ranking de factores a nivel macro.....	51
Tabla 3. 39. Grado de importancia para microlocalización.....	52
Tabla 3. 40. Ponderación de factores de microlocalización	52
Tabla 3. 41. Escala de calificación para microlocalización.....	53
Tabla 3. 42. Código de factores de microlocalización.....	53
Tabla 3. 43. Ranking de factores a nivel micro	54
Tabla 3. 44. Ponderación de factores de microlocalización (distritos).....	55
Tabla 3. 45. Ranking de factores a nivel micro (distritos con zonas industriales)	56
Tabla 4. 1. Selección de tamaño de planta.....	60
Tabla 5. 1. Características organolépticas de las galletas con kiwicha y cañihua	61
Tabla 5. 2. Características fisicoquímicas de las galletas con kiwicha y cañihua	61
Tabla 5. 3. Característica microbiológica de las galletas con kiwicha y cañihua.....	62
Tabla 5. 4. Composición del producto (por cada 100 gramos).....	64
Tabla 5. 5. Diagrama hombre-máquina	76
Tabla 5. 6. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	79

Tabla 5. 7. Cálculo de eficiencia y utilización.....	81
Tabla 5. 8. Cálculo de la capacidad instalada.....	81
Tabla 5. 9. Cálculo del tamaño de muestra, aceptación y rechazo de materia prima e insumos.....	83
Tabla 5. 10. Cálculo del tamaño de muestra, aceptación y rechazo de materiales.....	83
Tabla 5. 11. Resguardo de la calidad del proceso.....	84
Tabla 5. 12. Resguardo de la calidad del producto.....	86
Tabla 5. 13. Análisis de riesgos.....	88
Tabla 5. 14. Plan HACCP.....	89
Tabla 5. 15. Límite máximo de metales pesados permitidos.....	90
Tabla 5. 16. Parámetros para el análisis de la significancia.....	90
Tabla 5. 17. Rango de valoración según el nivel de significancia.....	91
Tabla 5. 18. Evaluación de impacto ambiental.....	92
Tabla 5. 19. Aspectos e impactos ambientales.....	93
Tabla 5. 20. Matriz IPERC.....	94
Tabla 5. 21. Programa de mantenimiento.....	96
Tabla 5. 22. Programa de producción.....	97
Tabla 5. 23. Presentación de materia e insumos.....	98
Tabla 5. 24. Requerimiento de materia prima e insumos + stock de seguridad.....	99
Tabla 5. 25. Requerimiento de materiales + stock de seguridad.....	100
Tabla 5. 26. Consumo de energía eléctrica en maquinaria.....	100
Tabla 5. 27. Consumo de energía eléctrica en iluminación en producción.....	101
Tabla 5. 28. Consumo de energía eléctrica (en kWh) en zona administrativa.....	101
Tabla 5. 29. Consumo de energía eléctrica total en zona administrativa.....	101
Tabla 5. 30. Consumo total de energía eléctrica en toda la planta.....	102
Tabla 5. 31. Consumo de agua potable como insumo.....	102
Tabla 5. 32. Consumo de agua potable en zona de producción.....	102
Tabla 5. 33. Consumo de agua potable en zona administrativa.....	103
Tabla 5. 34. Consumo total de agua potable.....	103
Tabla 5. 35. Consumo total de gas.....	104
Tabla 5. 36. Número de trabajadores indirectos.....	104
Tabla 5. 37. Áreas según cargo.....	107
Tabla 5. 38. Cálculo del área para oficinas administrativas.....	107
Tabla 5. 39. Cálculo del área para los servicios higiénicos de la zona administrativa.....	107

Tabla 5. 40. Cálculo del área para la zona de producción - Método Guerchet.....	108
Tabla 5. 41. Cálculo del coeficiente de evolución.....	109
Tabla 5. 42. Cálculo del área para el laboratorio de calidad.....	109
Tabla 5. 43. Cálculo del área para los servicios higiénicos de la zona de producción	110
Tabla 5. 44. Cálculo del área para zona de almacenamiento de GLP.....	110
Tabla 5. 45. Cálculo del área para la zona de mantenimiento	110
Tabla 5. 46. Cálculo del área para el comedor.....	111
Tabla 5. 47. Cálculo del área mínima para el almacén de materia prima e insumos...	111
Tabla 5. 48. Cálculo del área mínima para el almacén de materiales.....	112
Tabla 5. 49. Cálculo de almacén de productos terminados	112
Tabla 5. 50. Requerimientos	112
Tabla 5. 51. Cálculo del área mínima para el almacén de productos terminados.....	113
Tabla 5. 52. Cálculo del área mínima para el almacén de pallets.....	113
Tabla 5. 53. Cálculo del área para el patio de maniobras	113
Tabla 5. 54. Área total de la planta	113
Tabla 5. 55. Escala de valores de Tabla relacional	117
Tabla 5. 56. Motivos para la Tabla relacional	117
Tabla 5. 57. Tabla relacional	118
Tabla 5. 58. Tipo de líneas para diagrama relaciona	119
Tabla 5. 59. Cronograma de implementación del proyecto	121
Tabla 6. 1. Tamaño de ingresos según ingresos por ventas.....	122
Tabla 6. 2. Cantidad de trabajadores.....	124
Tabla 7. 1. Maquinaria y equipos	126
Tabla 7. 2. Equipos complementarios.....	127
Tabla 7. 3. Mobiliarios y otros.....	127
Tabla 7. 4. Equipos de protección personal y equipos de protección colectiva	128
Tabla 7. 5. Inmuebles.....	128
Tabla 7. 6. Activos intangibles	128
Tabla 7. 7. Capital de trabajo	129
Tabla 7. 8. Detalle de la inversión total	130
Tabla 7. 9. Costo anual de harina de trigo	130
Tabla 7. 10. Costo anual de kiwicha.....	131
Tabla 7. 11. Costo anual de cañihua	131
Tabla 7. 12. Costo anual de manteca	131

Tabla 7. 13. Costo anual de azúcar	132
Tabla 7. 14. Costo anual de albúmina.....	132
Tabla 7. 15. Costo anual de bicarbonato de amonio	132
Tabla 7. 16. Costo anual de sal	133
Tabla 7. 17. Costo anual de leche en polvo	133
Tabla 7. 18. Costo anual de bicarbonato de sodio	133
Tabla 7. 19. Costo anual de bobinas para empaque primario	134
Tabla 7. 20. Costo anual de bobinas para empaque secundario	134
Tabla 7. 21. Costo anual de cintas	134
Tabla 7. 22. Costo anual de cajas.....	135
Tabla 7. 23. Costo total de materia prima, materiales e insumos	135
Tabla 7. 24. Costo de mano de obra directa.....	136
Tabla 7. 25. Costo de personal administrativo.....	137
Tabla 7. 26. Costo de personal de planta	137
Tabla 7. 27. Costo de personal de limpieza	137
Tabla 7. 28. Costo personal de vigilancia.....	138
Tabla 7. 29. Costo anual de agua potable	139
Tabla 7. 30. Costo anual de energía eléctrica	139
Tabla 7. 31. Costo anual telefonía	140
Tabla 7. 32. Costo anual de gas	140
Tabla 7. 33. Costo de servicios tercerizados.....	140
Tabla 7. 34. Presupuesto de ingresos por ventas	141
Tabla 7. 35. Presupuesto operativo de inversión	141
Tabla 7. 36. Amortización de intangibles	142
Tabla 7. 37. Presupuesto operativo de costos	143
Tabla 7. 38. Presupuesto operativo de gastos	144
Tabla 7. 39. Distribución de la inversión total.....	145
Tabla 7. 40. Detalles de financiamiento	145
Tabla 7. 41. Cálculo de Costo de oportunidad.....	145
Tabla 7. 42. Cronograma de servicio de deuda.....	146
Tabla 7. 43. Estado de Resultados	147
Tabla 7. 44. Estado de Situación Financiera.....	148
Tabla 7. 45. Flujo de fondos económicos	149
Tabla 7. 46. Flujo de fondos financieros	150

Tabla 7. 47. Ratios para la evaluación económica.....	151
Tabla 7. 48. Ratios para la evaluación financiera.....	151
Tabla 7. 49. Ratios de liquidez, solvencia y rentabilidad	152
Tabla 8. 1. Maquinaria y equipos	157
Tabla 8. 2. Relación producto-capital.....	158
Tabla 8. 3. Intensidad capital.....	158
Tabla 8. 4. Densidad capital.....	158
Tabla 8. 5. Ventas anuales por trabajador.....	159



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1. Diagrama de operaciones del proceso de producción de galletas con kiwicha y cañihua	11
Figura 1. 2. Balance de materia del proceso de producción de galletas con kiwicha y cañihua.....	13
Figura 5. 1. Envase primario.....	63
Figura 5. 2. Envase secundario	63
Figura 5. 3. Diagrama de operaciones del proceso de producción de galletas con kiwicha y cañihua	69
Figura 5. 4. Balance de materia	71
Figura 5. 5. Especificaciones de la balanza industrial	73
Figura 5. 6. Especificaciones de la batidora-mezcladora.....	74
Figura 5. 7. Especificaciones de la faja transportadora	74
Figura 5. 8. Especificaciones del laminador	74
Figura 5. 9. Especificaciones del roto-cortador	75
Figura 5. 10. Especificaciones del horno túnel.....	75
Figura 5. 11. Especificaciones de la envasadora primaria.....	75
Figura 5. 12. Especificaciones de la envasadora secundaria	76
Figura 5. 13. Cadena de suministros.....	97
Figura 5. 14. Plano de evacuación	116
Figura 5. 15. Diagrama relacional	119
Figura 5. 16. Plano de la planta de producción de galletas con kiwicha y cañihua.....	120
Figura 6. 1. Esquema de la estructura organizacional	125
Figura 7. 1. Gráfico tornado.....	153
Figura 7. 2. Histograma (VAN económico)	154
Figura 7. 3. Histograma (TIR económica).....	154
Figura 7. 4. Histograma (TIR financiero).....	155
Figura 7. 5. Histograma (VAN financiero).....	155

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	166
Anexo 2: Cálculos para el capítulo de ingeniería	169



RESUMEN

El presente estudio de prefactibilidad evalúa la viabilidad comercial, técnica, económica financiera y social para la instalación de una planta productora de galletas con kiwicha y cañihua. El mercado objetivo del presente proyecto de investigación son los niveles socioeconómicos A y B que residen en Lima Metropolitana. La demanda del proyecto para el último año es de 1672,02 toneladas de galletas con kiwicha y cañihua. El precio por kilogramo es de S/ 20,00 para los supermercados. Se considera una ganancia para el supermercado del 30 %. El contenido neto de un paquete de galletas es de 50 g (4 galletas). La planta estará ubicada en Lima Metropolitana en el distrito de Santa Anita y tendrá una capacidad de 232,23 kg/h.

El proceso de producción consta de cremado, mezclado, laminado, roto-cortado, horneado, enfriado, envasado primario, envasado secundario y encajado. La materia prima es la harina de trigo y los insumos principales son la kiwicha y la cañihua. El área total de la planta es de 928 m².

La inversión del proyecto asciende a S/ 7 703 256,92, con un 53,71 % de aporte propio y con 46,29 % financiado. Los Flujos de Fondos Económicos y Financieros indican una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 14,97 % y 17,37 %, respectivamente y un Periodo de Recupero (PR) de 4,67 y 4,68 años, respectivamente. Además, en relación con la evaluación social, el ratio producto – capital es S/ 1,57; es decir, se genera S/ 1,57 por cada S/ 1 invertido en el proyecto.

Palabras clave: Octógonos de advertencia, granos andinos, kiwicha, cañihua y harina de trigo

ABSTRACT

This pre-feasibility study evaluates the commercial, technical, economic financial and social viability for the installation of a biscuit production plant with kiwicha and cañihua. The target market of this research project are socioeconomic levels A and B residing in Metropolitan Lima. The demand of the project for the last year is 1672,02 tons of cookies with kiwicha and cañihua. The price per kilogram is S/ 16,80 for supermarkets. A profit for the supermarket of 30 % is considered. The net content of a packet of biscuits is 50 g (4 biscuits). The plant will be located in Metropolitan Lima in the Santa Anita district and will have a capacity of 232,23 kg/h.

The production process consists of cremating, mixing, rolling, roto-cutting, baking, cooling, primary packaging, secondary packaging and boxing. The raw material is wheat flour and the main inputs are kiwicha and cañihua. The total area of the plant is 928 m².

The project investment amounts to S/ 7 703 256,92, with 53,71 % own contribution and 46,29 % financed. The Economic and Financial Cash Flows indicate an Internal Rate of Return (IRR) of 14,97 % and 17,37 %, respectively, and a Recovery Period (PR) of 4,67 and 4,68 years, respectively. In addition, in relation to the social evaluation, the product-capital ratio is S/ 1,57; that is, S/ 1,57 is generated for each S/ 1 invested in the project.

Keywords: Warning octagons, Andean grains, kiwicha, cañihua and wheat flour

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad evaluar la viabilidad de instalar una planta de producción de galletas con kiwicha y cañihua.

“El aumento de la producción de alimentos procesados, la rápida urbanización y el cambio en los estilos de vida han dado lugar a un cambio en los hábitos alimentarios”. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2019). Si bien existen hábitos de alimentación sin orientación alguna; es decir, aquellas personas que no presentan ninguna orientación definida acerca del tipo de alimentación, también, existen personas con hábitos orientados hacia una conducta de alimentación con productos saludables.

Por un lado, las personas consumen alimentos hipercalóricos, grasas, azúcares libres y sal/sodio (OMS, 2019). Por otra parte, las personas que optan por una alimentación adecuada o, en camino a serla, con productos de fácil adquisición y grandes beneficios. Sin embargo, optar por la segunda opción es responsabilidad de los consumidores y de las autoridades de salud, puesto que estas últimas tienen entre sus funciones fomentar una cultura de alimentación responsable. (OMS, 2021) De esa manera, evitar enfermedades vinculadas, por ejemplo, al sobrepeso.

La composición exacta de una alimentación variada, equilibrada y saludable estará determinada por las características de cada persona como, por ejemplo, edad, sexo, hábitos de vida y el grado de actividad física; el contexto cultural; los alimentos disponibles en el lugar; y los hábitos alimentarios. No obstante, los principios básicos de la alimentación saludable, los cuales son: restringir la ingesta de sodio, limitar consumos de azúcares libres, priorizar consumo de grasas insaturadas sobre las saturadas, dejar de utilizar los ácidos grasos trans de elaboración industrial, aumentar el consumo de cereales integrales, hortalizas, frutas legumbres, frutos secos, garantizar la disponibilidad gratuita de agua potable; siguen siendo los mismos. (OMS, 2019)

En respuesta a ello, el Perú brinda programas sociales como Qali Warma para brindar alimentación nutritiva a los alumnos de las escuelas públicas del Perú. Este programa atiende a 4,2 niños y adolescentes en todo el territorio peruano. Dicho programa

resalta el valor nutritivo de los granos andinos tales como la quinua, kiwicha y cañihua, los cuales están presente en sus productos para combatir la malnutrición infantil. (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social [MIDIS], 2023). Los estándares que, por ejemplo, este programa exige hacia sus proveedores están directamente relacionados con la Ley de alimentación saludable en el Perú.

En el presente proyecto, se plantea la elaboración de una alternativa de galletas libre de octógonos de advertencias frente a las opciones presentes en el mercado peruano. El 72 % de la población del Nivel Socioeconómico A y B busca una opción saludable (Gestión, 2019). Por ende, se busca ser el sustituto de las galletas de consumo masivo caracterizada por tener “Alto nivel en azúcar”, “Alto nivel en grasas saturadas”, “Alto nivel en sodio” y “Alto nivel en grasas trans”.

Por lo antes mencionado, en nuestro proyecto se utilizará la kiwicha, pues tiene calcio (247 mg/100 g), fósforo (500 mg/100 g) y hierro (3,4 mg/ 100 g) para fortalecer los huesos, cuidado de los dientes y formar glóbulos rojos, respectivamente. Además, se usará la cañihua, ya que tiene un alto contenido de proteínas (13,3 g/100 g) y fibra (3,8 g/100 g). Incluso, es libre de gluten. (PROMPERÚ, 2019).

Se considera este tema como proyecto de investigación de ingeniería industrial, pues se utilizarán herramientas y conocimientos aprendidos durante la carrera en mención como el estudio de mercado, la determinación de los espacios físicos que se requiere en la planta, localización y tamaño de planta, necesidad de maquinarias, diagrama de operaciones, diagrama de flujo, balance de materia, método Guerchet y análisis económico, financiero y social.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social para la instalación de una planta productora de galletas con kiwicha y cañihua, en cuanto a la existencia de una demanda, de la disponibilidad de materia prima y de tecnología adecuada a costos competitivos en la situación actual del país.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar la demanda de galletas en toneladas mediante el desarrollo de un estudio de mercado.
- Cuantificar la disponibilidad de materia prima (harina de trigo, kiwicha y cañihua) en toneladas existente para el proyecto.
- Determinar la localización y tamaño de planta.
- Definir el proceso productivo.
- Determinar la inversión necesaria, el sistema de financiamiento y los costos de producción.
- Realizar la evaluación económica, financiera y social del proyecto.

1.3. Alcance de la investigación

1.3.1. Unidad de análisis

Galletas a base de harina de trigo con kiwicha y cañihua de 50 gramos en un empaque de Polipropileno Biorientado (BOPP).

1.3.2. Población

Las personas pertenecientes al nivel socioeconómico (NSE) A y B de Lima Metropolitana.

1.3.3. Espacio

La investigación se realizará en Lima Metropolitana, Perú.

1.3.4. Tiempo

La investigación se realizará en octubre del 2022 y abarcará data histórica de 5 años y se proyectará a un horizonte de 5 años.

1.4. Justificación del tema

1.4.1. Justificación técnica

El proceso de elaboración de galletas con kiwicha y con cañihua es viable desde el punto de vista tecnológico, debido a que ya existe la tecnología y maquinaria necesaria para su producción: horneado. La materia prima es la harina de trigo (46,08 %), la cual, junto con los otros insumos, como los granos de kiwicha (6,91 %) y cañihua (6,91 %) serán sometidas por procesos como el cremado, mezclado, laminado roto-cortado, horneado, enfriado, empaquetado primario, empaquetado secundario y encajonado (Almeyda, 2015).

1.4.2. Justificación económica

En este proyecto, se utilizará como materia prima la harina de trigo y como insumos kiwicha y cañihua, principalmente. El precio, por kilogramo, de la harina de trigo es S/ 2,04; mientras que los precios por kilogramo, en chacra, en promedio, de los granos son S/ 3,44 y S/ 4,08, respectivamente. (Minagri, 2018).

Para la producción de 01 paquete de galletas de 50 g, según contenido neto propuesto y la composición tomando como referencia la Ley de Alimentación de Promoción de Alimentación Saludable, el costo de todos los insumos utilizados es, aproximadamente 0,65 soles/paquete. A ello se le debe agregar otros costos fijos y variables. Así mismo, se espera lograr un margen competitivo del 30 %, ya que el precio en el mercado, en promedio, es de 2,40 soles/paquete.

1.4.3. Justificación social

El proyecto de investigación, socialmente, es viable, pues se generará puestos de trabajo, desde zona de producción hasta la zona administrativa. Además, se generará más ingresos para nuestros proveedores de granos: los agricultores. De ellos, el 32 % (45 806 productores) comercializa la producción de sus granos andinos, la diferencia lo utiliza para el consumo de su respectivo hogar. (Minagri, 2018). En base a ello, se busca aumentar el porcentaje de comercialización.

También, mediante las buenas prácticas ambientales en el desarrollo del proceso de producción, el proyecto contribuirá a mantener la sostenibilidad ambiental.

Finalmente, nuestro proyecto va enfocado a brindar una alternativa diferente para contribuir con la Legislación peruana vigente relacionada directamente con la regulación en los hábitos de consumo.

1.5. Hipótesis del trabajo

En el país y en la situación económica y social actual existen las condiciones de mercado, disponibilidad de insumos y de tecnología que permiten instalar y operar con éxito económico una planta productora de galletas con kiwicha y cañihua.

1.6. Marco referencial

“Estudio genotóxico de una bebida experimental de quinua, kiwicha y kañiwa”

Los granos andinos de consumo ancestral tradicional como la quinua, kiwicha y kañiwa tienen un alto valor nutricional, pero no se ha logrado el consumo masivo por su poca difusión. Se elaboró una bebida experimental que contiene una mezcla de dichos granos para evaluar el efecto en voluntarios obesos utilizando como variable los niveles de colesterol. Con el fin de recomendar el consumo, se necesita evaluar los efectos tóxicos y/o negativos. Para ello, se utilizó la Prueba de Ames, la cual es una prueba microbiológica y un test de micronúcleos (MN). Ambas, en el estudio, salieron negativas.

- **Similitudes:** La similitud entre nuestro proyecto de investigación y el artículo de la Revista Peruana de Biología radica en que ambos destacamos la importancia de los granos andinos como, en particular, la kiwicha y la cañihua por su alto valor nutricional, pues estos presentan un alto contenido proteico.
- **Diferencias:** La diferencia que se encuentra es que, en el caso de la revista, el producto es una bebida, la cual ha sido analizada en personas obesas voluntarias tomando como variable el nivel de colesterol. En cambio, nuestro producto es un paquete de galletas de 4 unidades equivalentes a 50 g. Nos enfocamos en los NSE A y B.

“Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional”

Estudio realizado al consumir galletas elaboradas con una mezcla de fibra de cereales en un grupo de control y un grupo experimental de voluntarios sanos durante 10 días. "El resultado fue que con el consumo de galletas se encontró tendencias positivas en los efectos intestinales mecánicos de voluntarios" (Román M. y Valencia G., 2006). Además, se realizó un análisis fisicoquímico, para determinar los contenidos de grasas, azúcares y fibra. Así mismo, se ven los beneficios de la fibra utilizada en las galletas del estudio.

- **Similitudes:** Como similitud está el proceso tecnológico de las galletas. Se brinda como resultado las Tablas de composición química y de análisis microbiológicos, los cuales pueden ser referencia en nuestra investigación. También, podemos notar los beneficios de la fibra, la cual será utilizada en nuestras galletas gracias a la presencia de cañihua (4 g/100 g) y la kiwicha (6 g/100 g).
- **Diferencias:** La diferencia más significativa es que, en las galletas estudiadas en el artículo de revista se habla de galletas fortificadas; en cambio, en nuestro informe de investigación no serán galletas fortificadas, esto debido a la regulación para poder llamar a una galleta fortificada, por lo tanto, en nuestra investigación, no le podemos decir galleta fortificada.

“Recetario de oro de los productos andinos. Quinua y cañihua”

En este libro podemos encontrar la versatilidad de la quinua y cañihua. Nos brinda información de diferentes platos que se pueden preparar. Además, nos informa de sus valores nutricionales con relación a las proteínas, minerales, vitaminas, aminoácidos y composición química. Con ello, se afirma que estos granos son excelentes para mantener una alimentación nutritiva y pueden ser consumidos por personas de todas las edades.

- **Similitudes:** Nombra los beneficios que tiene el consumo de cañihua. Además de las distintas formas de preparación y de consumo, nos da información detallada sobre los valores nutricionales que tiene la cañihua y esto nos ayudará para poder sacar la cantidad de proteína final que se obtendrá por cada 100 g. de cañihua utilizada en nuestro producto final.
- **Diferencias:** Como principal diferencia, encontramos que el libro nos habla sobre la quinua, el cual no influye en nuestro trabajo de investigación, pero

nos sirve para informarnos un poco más sobre la variedad de granos que existen en nuestro país y sus beneficios al consumirlos.

“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de galletas enriquecidas con harina de algarroba (*Prosopis pallida*)”

El producto son galletas dulces a base de harina de trigo y de algarroba. El mercado objetivo es el nivel socioeconómico A y B, pues presenta un alto nivel de penetración en el país: 67 % y 42 %, respectivamente. La planta está ubicada en la provincia constitucional del Callao. Tiene un tamaño de planta de 32 463 kg/año (tamaño tecnología). El proceso es el tradicional: horneado. El proyecto tiene una inversión total de S/ 784 037: 60 % es financiado y 40 % es capital propio. Con ello, presenta un VANF de S/ 216 388 y una TIRF del 49 %, la cual es mayor al COK, el cual es el 25 %.

- **Similitudes:** Las similitudes con el estudio radican en el tema de la producción, pues se utilizará la tecnología existente: horneado. Además, para el envasado primario, se utilizará envases de BOPP para la conservación de las galletas. Así mismo, se toma igual importancia en los controles estrictos de salubridad, con el fin de cumplir con las especificaciones técnicas del producto, propiedades organolépticas y los requisitos fisicoquímicos de las galletas. Además, el presente trabajo tiene, también, como público a las personas del NSE A y B hasta los 65 años en Lima Metropolitana.
- **Diferencias:** La diferencia es la materia prima, el público objetivo y la presentación del producto. Por un lado, mientras que la materia prima, en el presente trabajo, es la harina de algarrobo, la que se utilizará será harina de trigo. Finalmente, mientras que, en el presente trabajo, presenta un paquete de 60 g. tiene 6 galletas, el nuevo paquete tendrá 50 g. equivalentes a 4 unidades redondas.

“Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de galletas a base de granos andinos de Lima Metropolitana enfocados a los niveles socioeconómicos B y C”

El producto final son galletas dulces hechas a base de granos andinos. El mercado objetivo es el nivel socioeconómico B y C desde los 7 y 27 años, pues, en el 2012, presentó un nivel de penetración en mercado del 30 % y 37 %, respectivamente. La planta está ubicada en el distrito de San Juan de Lurigancho. Presenta un tamaño de planta de 33 600 kg/año. El proceso es el tradicional: horneado. El proyecto tiene una inversión total de S/ 206 074. El 30 % de dicha inversión será financiada y el resto será el aporte de accionistas. Con ello, presenta un VANF de S/ 63 100 y una TIRF del 29,4 %, la cual es mayor al COK, el cual es el 15 %.

- **Similitudes:** Las similitudes radican en la materia prima, el proceso productivo y el contenido de los paquetes. Por un lado, en relación a la materia prima, los insumos en común a utilizar son la kiwicha y la cañihua. También, el proceso productivo es el horneado. Por otro lado, en relación al contenido, en total, por paquete, tiene 50 g. equivalentes a 4 galletas.
- **Diferencias:** Las diferencias radican en el tema del público objetivo, la presentación del producto. Por un lado, mientras que el público objetivo, en el presente trabajo, son las personas del NSE B y C desde los 7 a los 27 años en Lima Metropolitana, el nuevo público será las personas de NSE A y B hasta los 65 años de edad en Lima Metropolitana. Por otro lado, con relación a la presentación del producto, mientras que, en el presente trabajo, presenta una empaquetadura de plástico en general, el empaque que se utilizará serán envases de BOPP para la conservación de las galletas.

“Manejo Agronómico, prácticas de conservación de suelos, producción, comercialización y perspectivas de granos andinos”

El informe de la página web del Minagri en mención brinda información como las características físicas, la producción, la comercialización a nivel nacional y las perspectivas de los principales mercados. Además, estudia el perfil del productor. Brinda información nutricional específica de granos como la quinua, el tarhui (o tarwi), cañihua y kiwicha. Así mismo muestra cuadros comparativos de precios en chacra nacional y regional de cada uno de los granos antes mencionados.

- **Similitudes:** Existe una gran similitud entre el presente informe y nuestro proyecto, pues resaltamos el valor nutricional de la kiwicha y la cañihua. Así

mismo, se resalta la importancia de los programas sociales que luchan contra la pobreza y, en consecuencia, de los agricultores.

- **Diferencias:** Consideramos que no existe información que no sea de relevancia en este informe de la página web del Minagri, pues nos brinda información detallada de los granos andinos que buscamos. Incluso, puede servir como una fuente valiosa para realizar una mejor comparación entre granos y evaluar la posibilidad, en un mediano plazo, de exportar el producto, pues brinda información relevante acerca del tema.

1.7. Marco conceptual

1.7.1. Proceso de producción

El proceso de producción inicia con la recepción de la materia prima e insumos, los cuales pasarán por una primera inspección visual realizada por un operario. Luego, se realiza el pesado lo mismos.

Los ingredientes secos son la harina de trigo, bicarbonato de amonio, leche en polvo, kiwicha (granos), cañihua (granos) y bicarbonato de sodio. Además, se utilizará agua. Por otro lado, los otros ingredientes son el azúcar, manteca y albúmina.

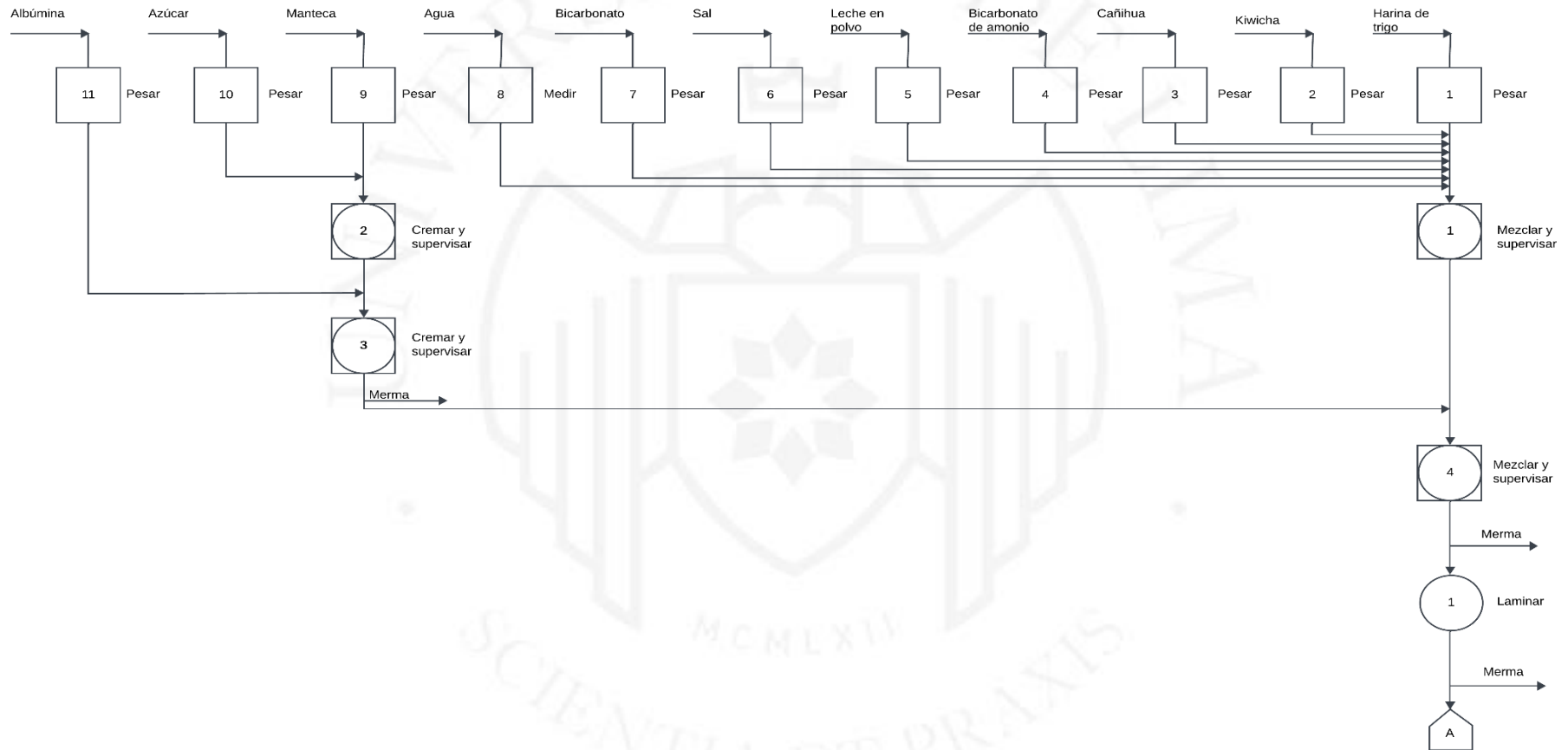
1. **Cremado:** En una batidora industrial, de forma manual se agrega el azúcar y manteca hasta obtener una crema color beige. Luego, se agrega la albúmina y se continúa con el batido. Se considera 1 % de merma.
2. **Mezclado:** Se agrega los ingredientes secos uno por uno, excepto los granos kiwicha y cañihua, a la mezcla obtenida en el cremado hasta obtener una mezcla uniforme. Aquí, se añade agua. En los últimos 5 minutos de mezclado, se le añade los granos en mención. Se considera el 1 % de merma debido a que existirá masa pegada en las paredes de la mezcladora. (Tiempo aproximado entre cremado y mezclado, 15 minutos)
3. **Laminado:** La masa se transporta por una carretilla al laminador, donde sale con el espesor requerido. La mezcla se transporta vía una faja transportadora al roto-cortado. Existe 1 % de merma.
4. **Roto-cortado:** Aquí a las galletas se les da la forma requerida. Luego, las galletas son transportadas, mediante una faja transportadora, al horno.

5. **Horneado:** El tiempo de horneado es 5 minutos. Aquí se controlará la temperatura, tiempo y la humedad. La temperatura del horno al inicio del túnel es de 300 °C, mientras que al final del túnel es de 250 °C. Existe una merma del 27 %. Ello se debe a pérdida de humedad de las galletas, pues estas ingresan con 30 % de humedad y salen con 3 % - 4 %
6. **Enfriado:** Se realiza en fajas transportadora en movimiento por 15 minutos. Dicha faja de enfriamiento es 3 veces la longitud del horno. Luego, se pasará una inspección visual donde se retirarán las galletas rotas.
7. **Envasado primario:** Se utilizará BOPP como empaque material de empaque. Son 4 galletas por paquete. Se rotula en función a la legislación vigente de rotulado.
8. **Envasado secundario:** Se agrupan 6 paquetes de galletas para realizar el embolsado, los cuales también son rotulados en función a la legislación vigente de rotulado.
9. **Encajado:** Finalmente, se realiza el encajado de manera manual: un operario coloca 20 bolsas de 6 paquetes de galletas en una caja. Cada caja se apilará en un pallet.

1.7.2. Diagrama de operaciones del proceso (DOP)

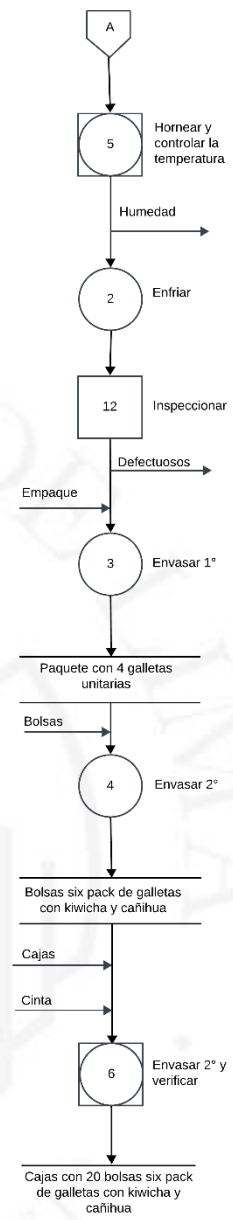
Figura 1. 1.

Diagrama de operaciones del proceso de producción de galletas con kiwicha y cañihua



(continúa)

(continuación)



Leyenda



: 4



: 12



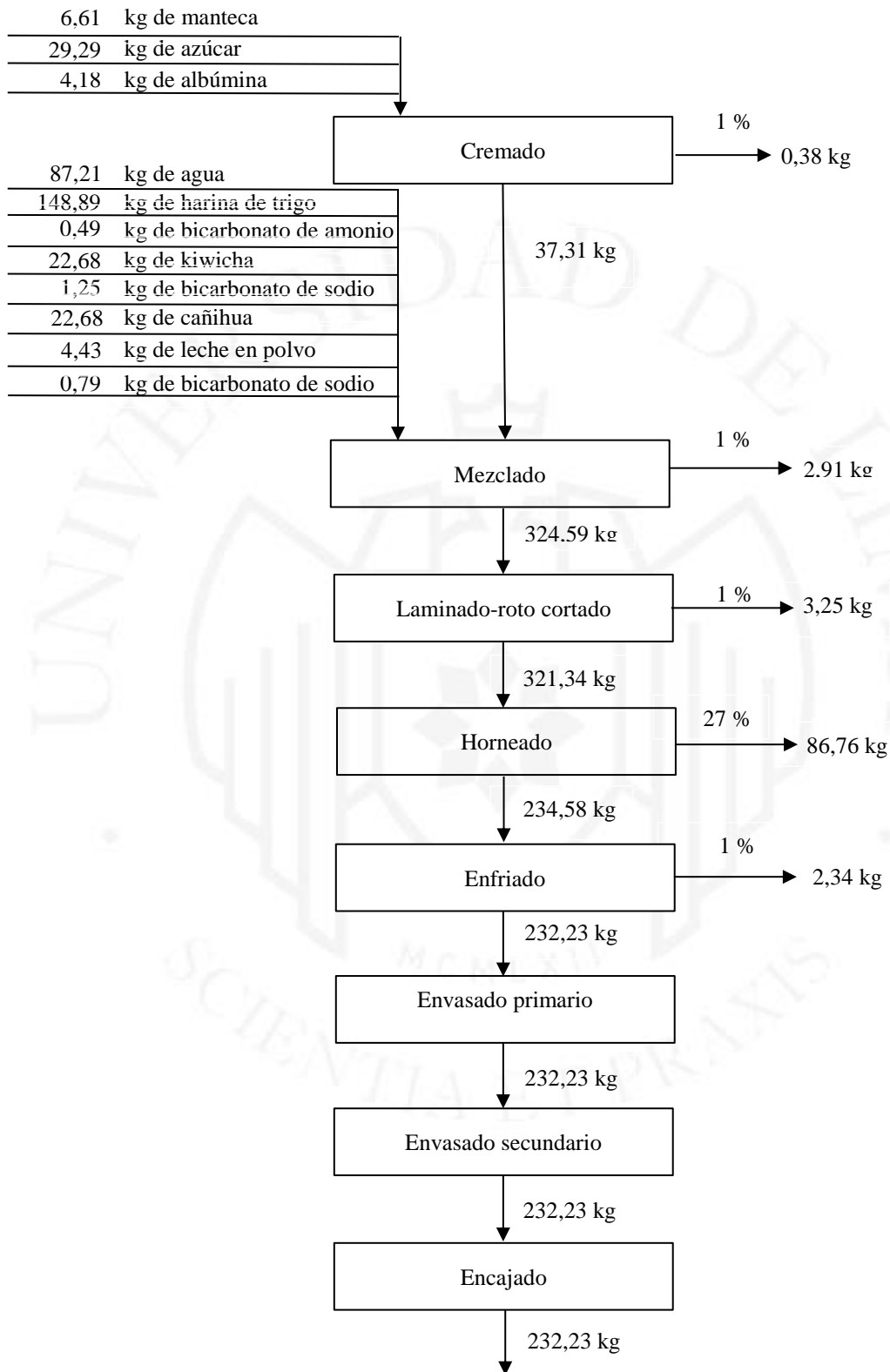
: 6

Total : 22

1.7.3. Balance de materia

Figura 1. 2.

Balance de materia del proceso de producción de galletas con kiwicha y cañihua



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

- **Producto básico:** Galletas a base de harina de trigo con kiwicha y cañihua con una textura suave y crocante con un color marrón claro que satisface la necesidad de alimentación.
- **Producto real:** El producto está elaborado con harina de trigo, kiwicha y cañihua. La presentación es en empaques de polipropileno biorientado (BOPP) con 50 gramos de galletas, en los cuales, de acuerdo con la legislación vigente de rotulado de alimentos, se detallará la marca, el nombre del producto, país de fabricación, condición de conservación, fecha de vencimiento, condiciones de conservación, número de lote, el contenido neto, y el Registro Único de Contribuyente (RUC).
- **Producto aumentado:** Para una mejor comunicación o retroalimentación con nuestros clientes, contaremos con páginas en redes sociales como Facebook e Instagram, en las que se recibirá comentarios o mensajes como retroalimentación hacia la empresa. Además, se contará con una línea de atención al cliente ante cualquier reclamo de parte los clientes.

2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Usos del producto

Las galletas de kiwicha y cañihua serán de uso alimenticio, vienen en presentación de 50 gramos por empaque listas para comer.

En cuanto a la composición del producto, es un producto libre de octógonos, pues aportará alrededor de 8,66 gramos de azúcar por cada 100 gramos de galleta; por otro lado, aportará 14,16 gramos de proteína por cada 100 gramos de galleta. Además, contiene 1,25 gramos de grasas saturadas y 0,56 gramos de grasas trans por cada 100 gramos de galleta.

A continuación, se presenta las cantidades de sodio, azúcar, grasas saturadas y grasas trans que aportará nuestro producto, las cantidades indicadas es por cada 100 gramos de galleta producida: no supera los límites establecidos en cuanto a sodio, azúcar, grasas saturadas y grasas trans.

Tabla 2. 1.

Composición de producto por cada 100 gramos

Concepto	%	Sodio total	Azúcar total	G. Saturada total	G. Trans total
Manteca vegetal	1,81 %	0,00	0,00	0,92	0,06
Azúcar	8,00 %	0,00	8,00	0,00	0,00
Albúmina	1,61 %	0,03	0,08	0,00	0,00
Harina de trigo	46,08 %	0,00	0,14	0,09	0,37
Polvo de hornear	0,15 %	0,01	0,00	0,00	0,00
Kiwicha	6,91 %	0,01	0,00	0,01	0,00
Sal	0,38 %	0,15	0,00	0,00	0,00
Cañihua	6,91 %	0,00	0,00	0,00	0,00
Leche en polvo	1,36 %	0,01	0,52	0,23	0,14
Bicarbonato	0,15 %	0,04	0,00	0,00	0,00
Agua	15,36 %	0,00	0,00	0,00	0,00
Agua albúmina	11,29 %	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100,00 %	0,24	8,73	1,25	0,56
Límite		0,40	10	4	3

Nota. Los datos de Manteca Animal y de la azúcar son de La Vanguardia (2023). Los datos de la albúmina son de Instituto Huevo (2023). Los datos de harina de trigo y sal son de Vegaffinity (2023). Los datos de polvo de hornear son de Dimax Alimentos (2023). Los datos de Kiwicha y Cañihua son de Agencia Peruana de Noticias Andina (2020). Los datos de la leche en polvo, bicarbonato y agua son de Yazio (2023).

Bienes sustitutos

Un bien sustituto para las galletas con kiwicha y cañihua es cualquier otra galleta exenta de los 4 octógonos de alimentación saludable. Es decir, aquellas que no son consideradas, según la Ley N° 30 021, como “alto en sodio”, “alto en azúcar”, “alto en grasas saturadas” y “alto en grasas trans”.

Bienes complementarios

Entre los bienes complementarios para las galletas con kiwicha y cañihua están los jugos, leche, mantequilla y mermelada.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica de estudio será Lima Metropolitana, teniendo como público objetivo a las personas que pertenezcan a los niveles socioeconómicos A y B.

Nuestro producto tiene un precio mayor al promedio del mercado de galletas. Es por ello por lo que el enfoque está en los niveles socioeconómicos A y B, quienes presentan un mayor poder adquisitivo frente al resto. Además, la mayor densidad poblacional de dichos NSE es en Lima Metropolitana.

2.1.4. Análisis del sector industrial

La estructura de la industria contribuye decisivamente a determinar las reglas competitivas del juego y también las estrategias a las que puede tener acceso la empresa. Las fuerzas competitivas de la industria son importantes, sobre todo, en un sentido relativo: dado que suelen afectar a todas las compañías del sector industrial, sus distintas capacidades decidirán el éxito o el fracaso. (Porter, 2009).

Para evidenciar un análisis de la industria peruana de galletas se debe conocer las fuerzas competitivas que estructuran la misma. Por un lado, los proveedores de la materia prima como la harina de trigo, kiwicha y cañihua, y los proveedores de los otros insumos y empaques. Estos existen y se concentran, principalmente, en Lima. Por otro lado, están los competidores, aquellos que cuentan con una familia de productos por ofrecer. Es evidente que existen productos sustitutos. Por último, existen compradores que se encuentran en búsqueda de un producto como el del presente proyecto de investigación. Por ello, es que el mercado objetivo para el presente proyecto de investigación son las personas con conducta saludable, el producto será distribuido en Lima Metropolitana a los sectores A y B entre los 3 años y los 65 años.

Amenaza de nuevos competidores

A pesar de que, según el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Perú proyecta un crecimiento promedio de 3,3 % anual de la economía entre los años 2022-2026 (MEF, 2022) y el Estado fomenta la creación de pequeñas y medianas empresas para posicionar un producto alimenticio en el mercado peruano, existen condiciones previas en aspectos técnicos y aspectos administrativos que se deben cumplir.

Por ejemplo, las condiciones están vinculadas, principalmente, a el cumplimiento de la “Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería”. También, se exige contar con el certificado del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). A ello se le añade certificados de calidad, higiénico sanitario y de saneamiento ambiental expedidos por la Dirección General de Salud (DIGESA). Así mismo, el factor técnico está vinculado a la tecnología empleada para, por ejemplo, una línea de producción continua.

En suma, asumiendo que las condiciones son cumplimientos legales y la tecnología está vinculada a la demanda captada, los nuevos competidores pueden utilizar estrategias de promoción como, por ejemplo, una familia de productos complementarios, pero, sin un posicionamiento sólido, se puede considerar la amenaza de nuevos competidores, en el sector, como **media**.

Poder de negociación de los compradores

Para el producto del presente proyecto de investigación es necesario evidenciar que los compradores directos no serán los consumidores finales, sino serán los intermedios. Es decir, los clientes son los supermercados.

Los supermercados como compradores tienen un poder de negociación **muy alto**, Existe una rivalidad entre las empresas que buscan posicionar su producto en el supermercado generándose el cobro por ubicación estratégica. Ello aumenta aún más el poder de negociación de los compradores. Incluso, el periodo promedio de pago de ellos es de 60 días hasta 120 días.

Además, para fomentar la relación con los compradores, a pesar de los espacios reducidos en las góndolas, se plantea desarrollar degustaciones y evaluar el porcentaje a pagar por un posicionamiento en las mismas.

Poder de negociación de los proveedores

La similitud de nuestras galletas con el mercado actual es que se elaboran a partir de harina trigo. Esta tuvo una producción de 202 000 t en el 2021. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], 2021). Además, existe el Comité de Molinos de Trigo, el cual reúne a los principales productores de harina de trigo del Perú, quienes en conjunto

tienen un mayor poder de negociación frente a la industria galletera, la harina de trigo es el insumo principal para la fabricación de galletas.

En cuanto a los insumos como la kiwicha y la cañihua, se obtendrá mediante empresas distribuidoras en Lima. Ellos son quienes brindan un precio de venta. Se decidirá la mejor opción. Por otro lado, en relación con el azúcar, podemos distinguir grandes empresas azucareras tales como: Andahuasi, Cartavio y Casa Grande, se encuentran principalmente en La Libertad, donde se concentra el 46 % de producción de azúcar en el país. Empresas como Casa Grande, Cartavio, San Jacinto, y Sintuco y Chiquitoy pertenecen a la Corporación Azucarera del Perú S.A. fortaleciendo así su poder de negociación. El azúcar se obtendrá mediante empresas distribuidoras en Lima.

Por lo tanto, se puede afirmar que el poder de negociación de los proveedores es **alto**, pues la oferta para la materia prima e insumos es amplia. Sin embargo, se puede generar descuentos por volúmenes de compra. Además, se puede disminuir ese poder con, por ejemplo, requerimientos con anticipación y pagos en las fechas establecidas.

Rivalidad entre los competidores existentes

En el mercado actual, existen empresas que concentran la mayor participación en el mercado de galletas como, por ejemplo: Alicorp SAA (22,9 %), Mondelez International Inc. (24,3 %) y Empresas Carozzi SA (13,2 %). El análisis de esta investigación se enfocará en productos que contengan cereales o granos en su composición, como Fitness (elaborado por Nestlé SA), el cual alcanzó ventas de 2,1 % del total del mercado en el año 2019, además de Cereal Bar, el cual alcanzó el 1,3 % del mercado (elaborado por Empresas Carozzi SA), Kellogg's alcanzó el 0,2 % del mercado (elaborado por Kellogg Co) y Quaker alcanzó el 0,1 % (elaborado por PepsiCo Inc.) (Euromonitor, 2019).

Por lo expuesto, se debe de establecer una ventaja competitiva y establecer estrategias competitivas para fidelizar a nuestros clientes. En suma, se define la rivalidad entre competidores como **moderada o moderada alta**.

Amenaza de productos sustitutos

Debido al incremento de búsqueda de productos saludables en el Perú (Andina Perú, 2021) y a la disposición de la población a pagar hasta un 50 % extra por alimentos saludables (Gestión, 2017), existe mayor oferta de mercado. Ello representa una amenaza como productos sustitutos a nuestras galletas con kiwicha y cañihua.

Los sustitutos son los productos que se ofrecen al mercado como por ejemplo las galletas: Fitness, Kellogg, Cereal Bar y Quaker, quienes en total tienen un porcentaje de 3,6 % de las ventas totales del mercado de galletas en el Perú.

Finalmente, el crecimiento del mercado y la existencia de empresas que ofrecen productos similares al nuestro se puede afirmar que la amenaza es **alta**.

2.1.5. Modelo de negocio (Canvas)

El presente modelo de negocios Canvas que se presenta a continuación representa los componentes del proyecto y su relación. Para ello, se presenta, según el modelo, 9 secciones que en su conjunto expresan la propuesta de valor del presente proyecto de investigación.

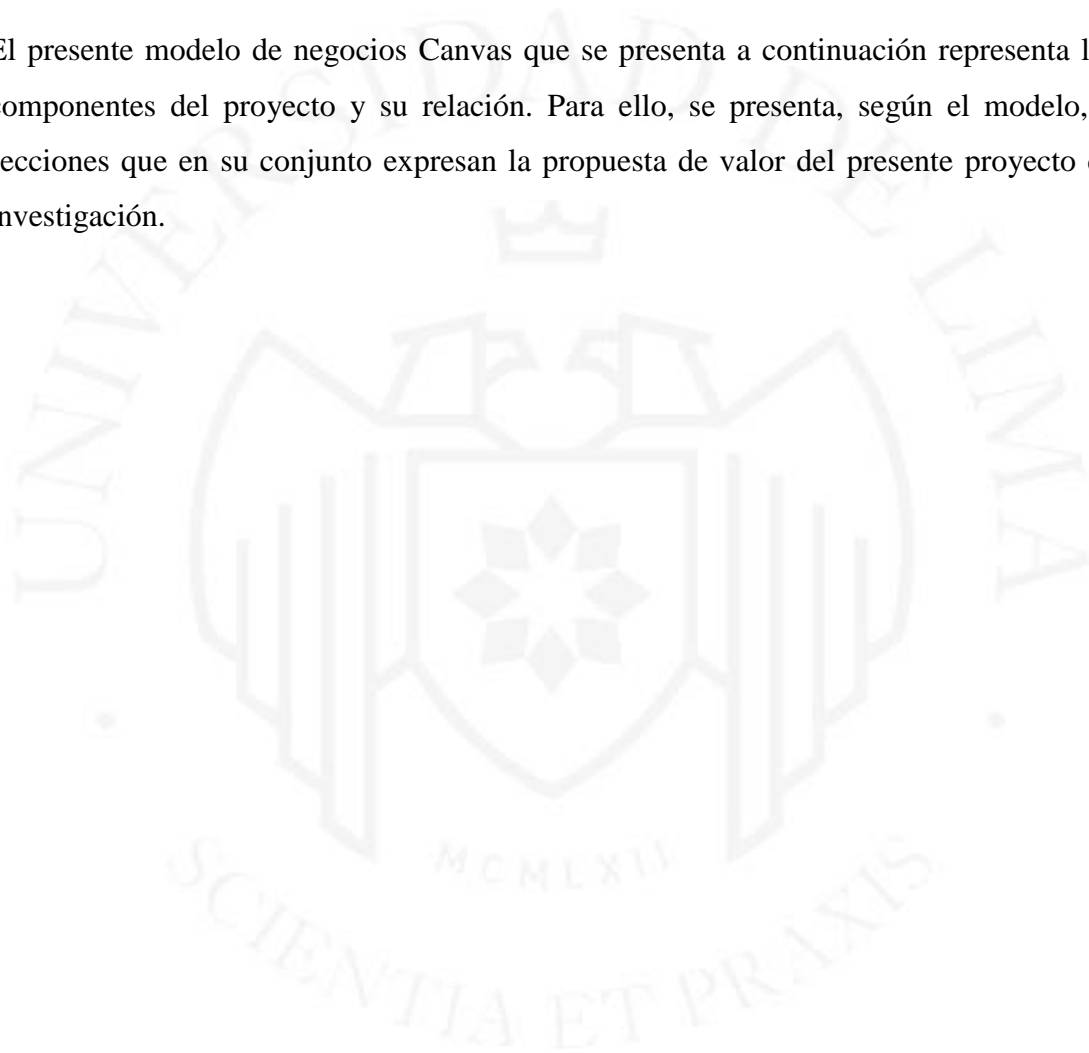


Tabla 2. 2.

Canvas

<p>Relaciones/Aliados clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer relaciones con los proveedores de las materias primas como la harina de trigo, la kiwicha, la cañihua y los otros insumos. Además de los envases. • Establecer una relación directa con los supermercados para una distribución oportuna de productos terminados y periodo promedio de pago. 	<p>Actividades clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de las galletas con kiwicha y cañihua • Correcta cadena de suministros • Eficiencia en los procesos: Un proceso continuo. • Eficacia en logro de objetivos. • Posicionar la marca en puntos de ventas 	<p>Propuesta de valor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una galleta libre de octógonos de advertencia con granos andinos como la kiwicha y cañihua • La innovación son las galletas con granos andinos. Promoción de producto peruano • Adaptabilidad como característica a la presentación del producto. • Retroalimentación acerca de los comentarios recibidos en las redes sociales y en las degustaciones. 	<p>Relaciones con clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degustaciones en supermercados • Fidelizar a través de la interacción frecuente en redes sociales 	<p>Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los clientes son las personas con conducta saludable. El producto será distribuido en Lima Metropolitana a los sectores A y B entre los 3 años y los 65 años.
<p>Estructura de costos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos fijos por inversión en maquinaria • Insumos y mano de obra para la producción de galletas • Gastos de marketing 		<p>Flujo de ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventas a crédito. El periodo promedio de pago de los supermercados en 45 días. 		

2.2. Metodología por emplear en la investigación de mercado

- **Fuentes primarias:** Se realizarán encuestas para obtener la intención e intensidad de compra.
- **Fuentes secundarias:** Se obtendrá información, vía internet, del INEI para los indicadores de la población; APEIM para complementar el estudio de mercado; MINAGRI para información del sector; Euromonitor International para información acerca de la demanda; y el Repositorio Institucional de la Universidad de Lima para obtener fuentes de información relevantes.

2.3. Demanda potencial

Si bien el consumo per cápita de galletas, en Perú, es 2,2 kg de galletas/personas, se utilizará como país de referencia a Chile con un consumo per cápita de 5,50 kg de galletas/persona (al año 2021) por tener un consumo per cápita mayor y por tener una realidad similar a la nuestra.

Tabla 2. 3.

Demanda potencial

Población Perú 2021 (personas)	CPC de Chile (kg/persona)	Demanda potencial (kg)	Demanda potencial (t)
33 035 304	5,5	181 694 172,0	181 694,17

Nota. Adaptado Perú: *Estado de la Población en el año del Bicentenario, 2021*, por el INEI ,2021 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1803/libro.pdf) y *Consumo per cápita de Chile de galletas/persona*, por Euromonitor 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/statisticsevolution/index>)

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

2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica

Demanda histórica

En la Tabla 2.4, la demanda histórica del mercado de galletas nacional está creciendo desde el 2017. Esto se debe a la gran oferta de productos que existen. La innovación en sabores y presentación de las galletas, en la actualidad, generan un mayor consumo.

Tabla 2. 4.*Venta anual de galletas en miles de toneladas*

Año	Volumen (miles de t)
2017	57,90
2018	61,70
2019	57,10
2020	59,30
2021	58,60

Nota. Adaptado de *Venta de galletas en toneladas en el Perú*, por Euromonitor, 2022 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/statisticsevolution/index>)

Proyección de la demanda

En relación con el mercado A y B, se utilizará la correlación entre la población histórica y la demanda histórica. Para ello, se utilizará como variable macroeconómica, para la proyección, a la población de Perú. En la Tabla 2.6., se puede observar que la tasa de crecimiento poblacional oscila alrededor de 1,01 % en promedio desde el año 2017. Se colocó la tasa de crecimiento media de la población, según INEI, ya proyectada.

Tabla 2. 5.*Población peruana histórica y proyectada*

Año	Población peruana histórica (personas)	Tasa de crecimiento media de la población (%)
2017	31 826 018	-
2018	32 162 184	1,06
2019	32 495 510	1,04
2020	32 824 358	1,01
2021	33 050 325	0,69
2022	33 470 569	1,27
2023	33 788 589	0,95
2024	34 102 668	0,93
2025	34 412 393	0,91
2026	34 725 021	0,91
2027	35 036 923	0,90

Nota. Adaptado *Perú: Estado de la Población en el año del Bicentenario, 2021*, por el INEI ,2021 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1803/libro.pdf)

En la Tabla 2.7., se presentará las funciones analizadas, la ecuación respectiva y su coeficiente de correlación de cada una de ellas.

Tabla 2. 6.*Funciones de distribución*

Función	Ecuación	(Coeficiente de correlación) ²
Exponencial	$y = 2E-21e^{0,029x}$	0,4486
Lineal	$y = 1900x - 3772640$	0,4336
Logarítmica	$y = 3834968,605\ln(x) - 29122021,59$	0,4333
Polinómica	$y = 1614,28x^2 - 6516585,71x + 6576635460$	0,8718
Potencial	$y = 3,3219E-189x^{58,47874875}$	0,4483

Para la proyección de la demanda se utilizará la función polinómica por presentar un coeficiente de correlación cercano a 1.

Tabla 2. 7.*Demanda proyectada*

Año	Demanda proyectada (t)
2022	80 467,50
2023	93 667,50
2024	110 096,08
2025	129 753,22
2026	152 638,94
2027	178 753,23

En la Tabla 2.7., se presentó la demanda proyecta con la ecuación de la función polinómica. Al año 2027, se obtuvo 179 mil toneladas aproximadamente.

Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Para la segmentación de mercado del producto, se tomarán en cuenta los siguientes criterios.

- **Segmentación geográfica:** En relación con la segmentación psicográfica, hemos decidido comercializar nuestro producto en Lima Metropolitana, esto se justifica por la mayor cantidad de supermercados y concentración de personas de los NSE A y B los cuales son nuestro mercado objetivo. Además, según información del INEI, el consumo de galletas en Lima Metropolitana es mayor en 10,5 % en comparación al promedio del Perú (INEI, 2012).

- País: Perú
- Departamento: Lima
- Provincia: Lima Metropolitana
- **Segmentación psicográfica:** Nuestro producto está dirigido a los NSE A y B, debido a que están dispuestos a pagar hasta un 50 % más por productos similares los nuestros (Gestión, 2017). Además, nuestro producto se comercializará en el canal moderno, los cuales están orientados a los NSE A y B (Gestión, 2016).
- **Segmentación demográfica:** Esta segmentación se aplica para tener en cuenta a los niños desde los 3 años, edad en que los niños empiezan a ir al nido, hasta quienes tengan 65 años de años.
 - Sexo: Masculino y femenino
 - Edades: Desde los 3 años hasta los 65 años
- **Segmentación conductual:** Personas que busquen consumir un alimento libre de octógonos de advertencia. Según un artículo de Gestión, los peruanos están dispuestos a pagar hasta un 50 % más por productos saludables (Gestión, 2017).

Diseño y aplicación de encuestas

Para determinar nuestra intención e intensidad de compra de nuestro producto, utilizamos como herramienta la encuesta.

Con el fin de calcular el número representativo de encuestas se utilizó la fórmula que a continuación se presenta.

$$n = \frac{\frac{[z^2 \times p(1 - p)]}{e^2}}{1 + \left[\frac{z^2 \times p(1 - p)}{e^2 \times N} \right]}$$

A continuación, se presenta el significado de cada una de las variables de la fórmula previa.

N = tamaño de muestra (10 580,9 mil personas)

z = valor obtenido mediante el nivel de confianza del 95 % (1,96)

e = límite aceptable de error (5 %)

p = probabilidad de éxito (50 %)

Por lo tanto, el número mínimo de personas a encuestar, según el tamaño de muestra, es $n = 385$ encuestas. En el anexo 1, se presenta el desarrollo de la encuesta.

Resultado de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Como resultado de la encuesta se obtuvo los siguientes valores:

- Intención de compra: 85,4 %
- Intensidad de compra: 39,5 %

Entonces, a partir de estos datos obtenemos el porcentaje de demanda susceptible a ser captada será el resultado de multiplicar la intención por la intensidad: 33,73 %.

Determinación de la confiabilidad de la encuesta

Para analizar la confiabilidad de la encuesta hemos utilizado el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach, donde analizamos la varianza de los resultados obtenidos por pregunta realizada y por persona encuestada. Luego del análisis realizado, nuestros resultados obtenidos nos indican un coeficiente de 0,715, este número nos indica que la confiabilidad de nuestro instrumento, la encuesta, es aceptable (Véase Anexo 2).

Determinación de la validez de la encuesta

Para analizar la validez de la encuesta realizada, se debe tener en cuenta qué preguntas se realizaron y si estas son afines con el objetivo principal de la encuesta.

La finalidad de la encuesta es poder determinar nuestra demanda para el presente proyecto, saber la intención y frecuencia de compra de esta, en ese sentido, se desea saber por qué canales se adquiriría nuestro producto y a qué precio.

Para absolver dichas consultas, se plantearon las preguntas de nuestra encuesta, pudimos determinar si a las personas les gusta comer galletas o no, en dónde prefieren adquirir el producto, con qué frecuencia compra el producto, promedio de gasto en galletas de manera semanal, si consumiría una galleta con cañihua y kiwicha libre octógonos, qué precio pagaría por dicha galleta y con qué frecuencia la adquiriría.

Finalmente, utilizamos el coeficiente de ω de McDonald, la cual es de 0,721 (Véase Anexo 2).

Determinación de la demanda del proyecto

En la Tabla 2.8., se presentará la demanda específica del proyecto, para los supermercados. En ella se toma en cuenta todos los criterios de segmentación establecidos en el punto 2.4.1.3

Tabla 2. 8.

Demanda del proyecto

Año	Demanda histórica proyectada (t)	Población Lima Metropolitana (% respecto al total de la población)	NSE A y B (%)	Personas de 3 a 65 años (%)	Personas que buscan productos libres de octógonos (%)	Intención de compra (%)	Intensidad de compra (%)	Proyección de la demanda en el sector elegido (t)
2023	93 668	32	24,2	74,6	48	85,4	39,5	876,17
2024	110 096	32	24,2	74,6	48	85,4	39,5	1029,85
2025	129 753	32	24,2	74,6	48	85,4	39,5	1213,72
2026	152 639	32	24,2	74,6	48	85,4	39,5	1427,79
2027	178 753	32	24,2	74,6	48	85,4	39,5	1672,07

Nota. Adaptado de *Los octógonos: su impacto sobre el consumidor*, por CPI, 2020 (https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_febrero_2_2020_oct_ok_1202.pdf)

De la Tabla 2.7., se puede afirmar que se tiene una demanda específica total para el presente proyecto de investigación de 1672,07 t para el año 2027.

2.5. Análisis de la oferta

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Por un lado, entre las empresas productoras, a nivel nacional, de galletas están presentes Mondelez International Inc., Alicorp SAA, Empresas Carozzi SA. Estas son las empresas más reconocidas en el mercado peruano, son las que tienen el mayor porcentaje de venta del mercado de galletas. Cada una de estas tiene ventas por 320 millones, 301 millones y 174 millones de soles, respectivamente. Estas empresas ofrecen productos similares al nuestro, los cuales llegan a ser nuestra competencia directa, entre las marcas de galletas más reconocidas podemos recalcar a Nick, Charada, Oreo, Coronita, donde, juntas tienen unas ventas del 25,1 % del total de ventas en el Perú. (Euromonitor, 2021).

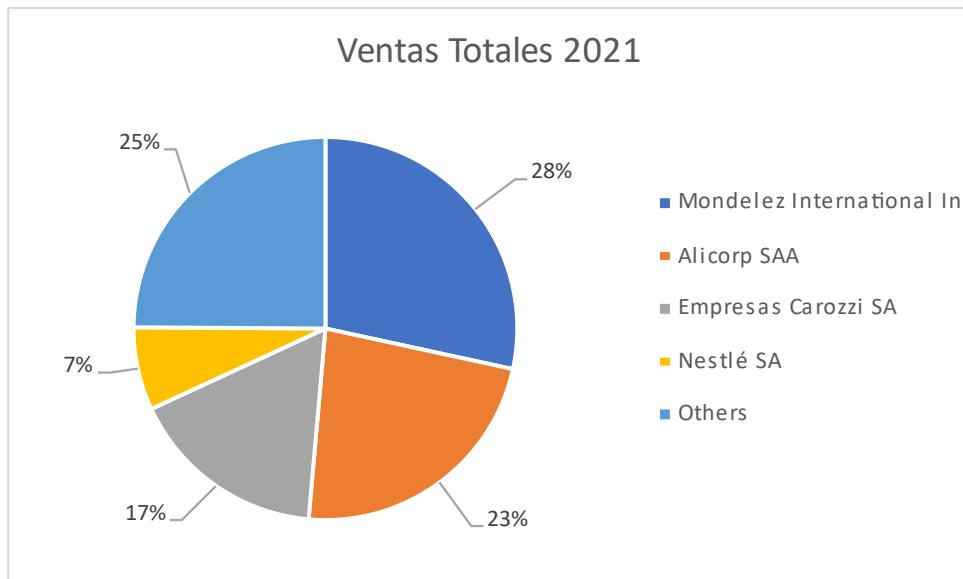
Por otro lado, entre las empresas importadoras de galletas están presentes Nestlé Perú SA, Mondelez Perú SA, Colombina del Perú SAC, juntas alcanzan un total del 42 % de importaciones de galletas dulces al Perú hasta septiembre del 2019 (Agrodata Perú, 2019).

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

En la Figura 2.1., se presenta la participación de galletas en los supermercados. En ella se resalta la participación de otros, la cual es de 33 % y está conformado por empresas pequeñas.

Figura 2. 1.

Participación de mercado



Nota. De “Participación de mercado” por Euromonitor 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/statisticsevolution/index>)

2.5.3. Competidores potenciales si hubiera

Los competidores potenciales son, principalmente, todas aquellas empresas dedicadas al rubro de panificación, galletería y pastelería. Se considera a la oferta infinita.

2.6. Definición de la estrategia de comercialización

En cuanto a la estrategia comercial de nuestro producto, se busca ingresar a los supermercados, ya que nuestro producto va dirigido a los niveles socioeconómicos A y B. Por lo tanto, la comercialización del producto será por el canal moderno. Es decir, será a través de los supermercados como Plaza Veja, Wong, Vivanda y Metro.

Respecto a los precios, en el mercado, en promedio, se ofrecen productos sustitutos a un precio de 2,4 soles, por lo buscaremos oscilar con ese precio, además, respecto a la política de ventas, los pagos serán a 45 días.

Se buscará resaltar los beneficios de nuestras galletas elaboradas con cereales andinos, poniendo énfasis en las cantidades altas de proteína y baja de azúcar con las que cuenta nuestro producto. Así mismo, ofrecer degustaciones en los supermercados los fines de semana donde concurren mayor cantidad de público. Por último, publicitaremos nuestro producto mediante las redes sociales y mediante los mismos supermercados.

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

- **Política de venta:** Los supermercados son los que nos darán las condiciones de pago. Estas oscilan entre los 45 días hasta los 60 días.
- **Canal de distribución:**
 - Canal moderno: supermercados.
 - Transporte: tercerizado.
 - Puntos de venta: autoservicio (Plaza Vea, Wong, Metro, Tottus, Vivanda).
- **Promociones y descuentos:**
 - Contaremos con publicidad por redes sociales.
 - Contaremos con degustaciones en los supermercados (solo fines de semana).

2.6.2. Publicidad y promoción

Respecto a la publicidad y promoción de nuestro producto, se realizará mediante las redes sociales como Facebook, Instagram y Tik tok para brindar información del producto y buscar posicionamiento. Se creará una cuenta de la empresa para difundir dicha información a través de la empresa y a través de personas con cuentas consideradas líderes de opinión o contenido.

Además, en las degustaciones, se contará con merchandising para incentivar la compra del producto y el reconocimiento de marca. Es necesario recalcar que estos gastos serán considerados en su conjunto como publicidad.

De igual forma, se propone se considerará un precio promedio a lo largo de la vida útil del proyecto.

2.6.3. Análisis de precios

Tendencia histórica de precios

Según Euromonitor, tenemos la siguiente data respecto a los kg totales vendidos de galleta y las ventas, en soles, obtenidas durante los últimos 5 años. Esta se presenta en la Tabla 2.9.

Tabla 2. 9.*Venta anual de galletas en millones de soles*

Año	Ventas (millones de soles)
2017	1029,50
2018	1119,80
2019	1079,00
2020	1105,50
2021	1090,60

Nota. Adaptado de *Venta anual de galletas en soles en el Perú*, por Euromonitor, 2022 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/statisticsevolution/index>)

La Tabla 2.10. refleja la información un incremento desde el año 2017 y con tendencia positiva.

Tabla 2. 10.*Venta anual de galletas en miles de toneladas*

Año	Ventas (miles de t)
2017	57,90
2018	61,70
2019	57,10
2020	59,30
2021	58,60

Nota. Adaptado de *Venta anual de galletas en toneladas en el Perú*, por Euromonitor, 2022 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/statisticsevolution/index>)

Por lo tanto, dividiendo el valor total por las ventas entre los kilogramos vendidos anualmente, podemos obtener un precio promedio de todas las empresas, lo cual se detalla en la Tabla 2.11.

Tabla 2. 11.*Venta anual en soles por kilogramo de galleta*

Año	Precio (soles/kg)
2017	17,78
2018	18,15
2019	18,90
2020	18,64
2021	18,61

Nota. Adaptado de *Venta de galletas en el Perú*, por Euromonitor, 2022 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/statisticsevolution/index>)

De la Tabla 2.11, se puede afirmar que, en promedio, el precio, por kilogramo, de galleta es S/ 18,42.

Precios actuales

En la Tabla 2.12., se presenta los datos de precio de galletas en el mercado peruano, estos datos están en relación a un kg de dicho producto. Entre las galletas que más destacan podemos observar a Oreo o Margarita con precios de S/ 14,35 y S/ 9,06 por kg, respectivamente. Por otro lado, se encontró galletas similares a las del presente proyecto como Fitness, pero con un precio mayor.

Tabla 2. 12.

Precios actuales de galletas por kilogramo

Producto	Precio (soles/kg)	Precio (soles/100gr)
Oreo	14,35	1,44
Margarita	9,06	0,91
Quaker	47,62	4,76
Fitness	23,93	2,39
Cereal Bar	22,56	2,26
Vainilla Field	14,42	1,44

Nota. Adaptado de *Precio de galletas en el Perú*, por Euromonitor, 2022 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/statisticsevolution/index>)

Estrategia de precios

Con relación al precio, se puede observar en la Tabla 2.12., los precios por cada 100 gramos de producto terminado del mercado oscilan entre los 0,906 y los 4,76 soles. Este último precio está enfocado a galletas similares a las del presente proyecto de investigación. A ello, se le agrega los resultados de la encuesta aplicada, en la que el 52,6 % de los encuestados optaron por un precio entre 1 y 2 soles por cada paquete de galletas (50 gramos) de este estudio. Por lo tanto, se concluye que el precio del producto de esta investigación será 1,00 soles por cada paquete de galleta de 50 gramos, es decir 20,00 soles por cada 100 gramos de producto.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

En el presente capítulo, se determinará dónde estará ubicada la planta de producción para, de esa manera, satisfacer a nuestro mercado objetivo. Este último es Lima Metropolitana. Existen criterios a fin de optar por la mejor ubicación de planta. Por ende, los factores a evaluar para la macrolocalización serán la proximidad de materia prima, cercanía al mercado, costos del terreno, costos de energía, costos de agua; mientras que los factores a evaluar para la microlocalización serán la cercanía a los proveedores, la disponibilidad de terrenos, costos de terrenos, seguridad ciudadana, costo de energía y políticas municipales.

Para nuestro análisis de macro localización tomaremos en cuenta a las regiones de Lima, Arequipa y Cusco, principalmente porque ahí podemos encontrar los insumos principales para nuestro producto. Además, consideramos la cercanía al mercado, donde proponemos a Lima como ciudad candidata al estar el mercado en dicha región.

3.1.1. Factores de macrolocalización

3.1.1.1. Proximidad de materias primas

Los insumos principales, para este proyecto de investigación, son la harina de trigo y los granos andinos como la kiwicha y cañihua. Por lo tanto, se buscará dónde se produce más TM al año de nuestros insumos.

Según Minagri, solo son 7 regiones las que producen kiwicha. En la Tabla 3.1., se presenta la distribución de la producción a nivel nacional. Las regiones con mayor participación son Apurímac, Cuzco y Arequipa con 46 %, 19% y 16%, respectivamente. Si bien Apurímac presenta un porcentaje alto de participación debido, proporcionalmente, a las hectáreas sembradas (726 ha sembradas de kiwicha), es Arequipa (128 ha sembradas de kiwicha) la región que presenta un rendimiento mayor a todas las regiones con 3375 kg/ha sembrada de kiwicha (Minagri, 2018).

Tabla 3. 1.*Producción de kiwicha según región*

Región	Kiwicha (%)	Kiwicha (t/año)
Apurímac	46,0	1,24
Cuzco	19,0	0,51
Arequipa	16,0	0,43
Áncash	9,0	0,24
Ayacucho	7,0	0,19
La Libertad	2,7	0,07
Huancavelica	0,3	0,01

Nota. Adaptado de *Manejo Agronómico Prácticas de Conservación de suelos, Producción, Comercialización y Perspectivas de Granos Andinos*, por Minagri, 2018

(<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1338558/Manejo%20Agron%C3%B3mico%20de%20Granos%20Andinos.pdf>).

Según Minagri, solo son 3 regiones las que producen cañihua. En la Tabla 3.2., se presenta la distribución de la producción a nivel nacional. Las participaciones de Puno, Cuzco y Arequipa con 95 %, 4,9 % y 0,1 %, respectivamente. Si bien Puno presentan un porcentaje alto de participación debido, proporcionalmente, a las hectáreas sembradas (5704 ha sembradas de cañihua), es Arequipa (5 ha sembradas), nuevamente, la región que presenta un rendimiento mayor a todas las regiones con 1150 kg/ha sembrada de cañihua (Minagri, 2018)

Tabla 3. 2.*Producción de cañihua según región*

Región	Cañihua (%)	Cañihua (TM/año)
Puno	95,0	4785
Cuzco	4,9	246
Arequipa	0,1	6

Nota. Adaptado de *Manejo Agronómico Prácticas de Conservación de suelos, Producción, Comercialización y Perspectivas de Granos Andinos*, por Minagri 2018

(<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1338558/Manejo%20Agron%C3%B3mico%20de%20Granos%20Andinos.pdf>).

La composición, en general, de la galleta es la harina de trigo (60 %), la cual, junto con los otros insumos, como los granos de kiwicha (7 %) y cañihua (7 %). Por ello, se le otorgará mayor relevancia a la disponibilidad de la harina de trigo.

La demanda de harina de trigo en el Perú fue de 193 000 t para el año 2018 (El Comercio, 2019) y la producción nacional solo abastece al 11 %. El resto es importado. El 68 % está destinado para la panificación y pastelería, el 26 % para la elaboración de

pastas y el 6 % para galletería. (Minagri, 2017) Como podemos saber, cerca del 90 % de harina de trigo consumida en el Perú es importada, por lo tanto, se tomará en cuenta los puertos a los cuales puede llegar la harina, teniendo siempre en cuenta que el puerto del Callao es el principal del Perú.

Se debe de tener en cuenta que nuestra galleta está compuesta en un 46,08 % por harina de trigo, por lo tanto, tiene un mayor peso la disponibilidad de harina que la de kiwicha o cañihua.

Tabla 3. 3.

Disponibilidad de materia prima por región a estudiar.

Región	Disponibilidad de harina trigo (t)	Disponibilidad kiwicha (t)	Disponibilidad cañihua (t)	Escala para ranking de factores
Lima	5407,25	0	0	10
Arequipa	1526,70	0,43	246	2
Cuzco	958,93	0,51	6	2

Nota. Adaptado de *Abastecimiento de trigo en el Perú y su disponibilidad en plantas industriales*, por Midagri, 2021

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1028/cap01.pdf)

Como se observa, la kiwicha y cañihua se puede encontrar tanto en Arequipa como en Cuzco. Por otro lado, la harina de trigo se encuentra y es utilizada, principalmente, en Lima. La producción nacional de esta cubre el 9 % (202 800 t) de la demanda interna (2 253 333 t). La diferencia la cubre las importaciones de este. Finalmente, se le otorgó una mayor puntuación a Lima porque allí se encuentra, en mayor cantidad, la disponibilidad de harina de trigo en comparación a Arequipa y Cuzco.

En la Tabla 3.3, se utilizó la escala presente en la Tabla 3.4 para calificar a cada región.

Tabla 3. 4.

Intervalos y escala para la proximidad de materia prima

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[4320 – 5410]	10
Muy bueno	[3230 – 4319]	8
Bueno	[2140 – 3219]	6
Regular	[1050 – 2139]	4
Malo	[0 – 1049]	2

3.1.1.2. Cercanía de mercado

El mercado objetivo es Lima Metropolitana. Por lo tanto, un factor importante es establecer cuál será la distancia a nuestro mercado objetivo. De esa manera, conocer si se gastará en transporte o no. De no ser así, se buscará el menor costo de transporte (menor distancia) a fin de optimizar los costos logísticos. A continuación, en la Tabla 3.5., se presentará las distancias en kilómetros entre la posible ubicación de planta y nuestro mercado objetivo.

Tabla 3. 5.

Distancia de regiones a Lima Metropolitana

Región	Distancia a Lima Metropolitana (km)	Escala para ranking de factores
Lima	< 50,0	10
Arequipa	1015,7	2
Cuzco	1144,9	2

Nota. Adaptado de *Cómo llegar*, por GoogleMaps

(<https://www.google.com/maps/dir/Lima+Metropolitan+Area/Cusco/Arequipa/@-14.2415495,-75.2639684,8z/data=!3m1!4b1!4m20!4m19!1m5!1m1!1s0x91067eafe2fe2745:0x2cb1258e65dfb24a!2m2!1d-76.8720961!2d-12.0779798!1m5!1m1!1s0x916dd5d826598431:0x2aa996cc2318315d!2m2!1d-71.9674626!2d-13.53195!1m5!1m1!1s0x91424a487785b9b3:0xa3c4a612b9942036!2m2!1d-71.537451!2d-16.4090474!3e0?entry=ttu>).

Evidentemente, la región Lima incluye a Lima Metropolitana. Es por ello que tiene un puntaje de 10. En la Tabla 3.5., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.6., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 6.

Intervalos y escala para cercanía a mercado objetivo

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 - 230]	10
Muy bueno	[231 - 460]	8
Bueno	[461 - 690]	6
Regular	[691 - 920]	4
Malo	[920 - 1150]	2

3.1.1.3. Costo de terreno

Para evaluar este factor, se debe de tener en consideración la ubicación del terreno según el tipo de industria al que pertenezca. Se buscará el costo por m² para la tentativa de ubicación de planta. Esta debe contar con acceso a servicios como luz, agua, vías de acceso y que el suelo cuente con resistencia mecánica. A continuación, en la Tabla 3.7., se presenta los costos promedios por m² de las 3 ubicaciones tentativas que tenemos para nuestro proyecto de investigación.

Tabla 3. 7.

Costo de terreno por región

Región	Costo (\$/m ²)	Costo (S//m ²)	Escala para ranking de factores
Lima	597	2097,56	2
Arequipa	332	1169,12	2
Cuzco	139	487,69	10

Nota. Adaptado de *Precios por m²*, por BCRP, 2021

(<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/resultados/PD37944PQ/html/2013-1/2023-3/>)

En la Tabla 3.7., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.8., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 8.

Intervalos y escala para costo de terreno

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 - 520]	10
Muy bueno	[521 - 1040]	8
Bueno	[1041 - 1560]	6
Regular	[1561 - 2080]	4
Malo	[2081 - 2600]	2

3.1.1.4. Costo de energía eléctrica

La energía eléctrica es un factor muy importante, pues toda maquinaria o equipo eléctrico, en este proyecto, requiere de esta fuente de energía para poder operar. Por consiguiente, se analizará las tarifas de cada una de nuestras posibles locaciones. Es necesario recalcar que colocarán valores promedio, ya que pueden variar según el lugar de ubicación en una

misma ciudad. A continuación, en la Tabla 3.9., se presentan los valores obtenidos en soles por kW/h en las 3 ciudades tentativas para la ubicación de la planta.

Tabla 3. 9.

Costo de energía eléctrica

Región	Costo (S//kWh)	Escala para ranking de factores
Lima	0,5034	4
Arequipa	0,6297	2
Cuzco	0,6233	2

Nota. Adaptado de *Pliegos tarifarios aplicables al cliente final*, por Osinermin, 2021 (<https://www.osinermin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>).

En la Tabla 3.9., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.10., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 10.

Intervalos y escala para costo de energía eléctrica

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 – 0,1260]	10
Muy bueno	[0,1261 – 0,2520]	8
Bueno	[0,2521 – 0,3780]	6
Regular	[0,3781 – 0,5040]	4
Malo	[0,5041 – 0,6300]	2

3.1.1.5. Costo de agua

El agua es necesaria para todo tipo de industria: es un recurso básico. Por ello, se buscará una ciudad con sistema de agua y desagüe. A continuación, en la Tabla 3.11., se muestra las tarifas por m³ de agua en cada una de las 3 ciudades elegidas como posible ubicación de nuestra planta. En los costos propuestos se ha considerado los costos de agua a zonas industriales.

Tabla 3. 11.*Costo de agua por región*

Región	Costo (S/m ³)	Escala para ranking de factores
Lima	5,751	2
Arequipa	4,551	4
Cuzco	4,638	2

Nota. Adaptado de *Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural-DATASS*, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2021 (<https://www.gob.pe/es/institucion/vivienda/tema/agua-potable-y-alcantarillado>).

En la Tabla 3.11., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.12., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 12.*Intervalos y escala para costo de agua*

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 – 1,151]	10
Muy bueno	[2,151 – 2,301]	8
Bueno	[3,301 – 3,452]	6
Regular	[4,452 – 4,602]	4
Malo	[5,602 – 5,753]	2

3.1.1.6. Disponibilidad de mano de obra

En este factor, se evaluará la disponibilidad de mano de obra en las regiones de Lima, Arequipa y Cuzco. Esto se determinará con los datos con los datos de la población económicamente activa desempleada de dichas regiones.

Tabla 3. 13.*Población económicamente activa por región*

Región	PEA (desempleo)	Tasa de desempleo	Escala para Ranking de factores
Lima	333 064	6,0	10
Arequipa	27 870	3,8	6
Cuzco	21 784	2,9	6

Nota. Adaptado de *Perú: Evolución de indicadores de empleo e ingreso por departamento*, por INEI, 2021 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1870/libro.pdf).

La tasa de desempleo mide la proporción de la oferta laboral (PEA) que se encuentra desempleada; es decir, las que se encuentran buscando activamente un empleo y no lo encuentran.

En la Tabla 3.13, se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.14., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 14.

Intervalos y escala para disponibilidad de mano de obra

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[5,1 - 6]	10
Muy bueno	[3,9 – 5,1]	8
Bueno	[2,6 – 3,8]	6
Regular	[1,3 – 2,5]	4
Malo	[0 – 1,2]	2

3.1.2. Factores de microlocalización

Luego de realizar en ranking de factores en el punto 3.3.1., se obtuvo como ganadora a la región de Lima. Por ello, se realizará la microlocalización, únicamente, en dicha región.

3.1.2.1. Cercanía a los proveedores

Se considera el factor de cercanía a los proveedores con la finalidad de reducir los tiempos y los costos de transporte. De esa manera, se podrá tener una capacidad de respuesta mayor como planta ante cualquier imprevisto. En la Tabla 3.15., se muestra los proveedores con mayor capacidad de respuesta en el mercado limeño.

Tabla 3. 15.

Proveedores de harina de trigo según zona

Proveedor	Distrito	Zona
Molicentro S.A.	Ate Vitarte	Lima Este
Anita Food S.A.	Santa Anita	Lima Este
Alicorp S.A.	Callao	Lima Oeste
Cogorno S.A.	Callao	Lima Oeste
Molino El Triunfo S.A.	Callao	Lima Oeste

Para poder, desglosar la información obtenida se realizará un análisis por zona y, luego, por distrito. En la Tabla 3.16., se presenta un acumulado de proveedores entre los que destacan los de Lima Este y Lima Oeste.

Tabla 3. 16.

Acumulado de proveedores de harina de trigo por zonas

Zona de Lima	Conteo	Escala para ranking de factores
Lima Norte	0	2
Lima Este	2	6
Lima Oeste	3	8
Lima Centro	0	2
Lima Sur	0	2

En la Tabla 3.16., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.17., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 17.

Intervalos y escala para cercanía de proveedores

Calificación	Rango	Escala
Excelente	4	10
Muy bueno	3	8
Bueno	2	6
Regular	1	4
Malo	0	2

3.1.2.2. Disponibilidad de terrenos

A continuación, en la Tabla 3.18., se presenta la disponibilidad de terrenos con zonificación industrial por zonas de Lima. En dicha Tabla destaca Lima Este.

Tabla 3. 18.

Terrenos industriales según zona

Zona de Lima	Terrenos Industriales	Miles de m ² disponibles	Escala para ranking de factores
Lima Norte	Puente Piedra Trapiche Naranjal	5,707	2
Lima Este	Campoy Huachipa Cajamarquilla	36,596	10

(continúa)

(continuación)

Zona de Lima	Terrenos Industriales	Miles de m ² disponibles	Escala para ranking de factores
Lima Este	Nicolás Ayllón		
Lima Oeste	Ventanilla	8,545	4
	Gambetta		
Lima Sur	Chorrillos	3,005	2
	Villa el Salvador		
	Lurín		

Nota. Adaptado de *Sistema nacional de parques industriales*, por Ministerio de la Producción (PRODUCE), 2021 (https://transparencia.gob.pe/enlaces/pte_transparencia_enlaces.aspx?id_entidad=139#.XA7xLWhKiU1).

En la Tabla 3.18., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.19., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 19.

Intervalos y escala para disponibilidad de terrenos

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[30,40 - 36,75]	10
Muy bueno	[23,05 - 29,40]	8
Bueno	[15,7 - 22,05]	6
Regular	[8,35 - 14,7]	4
Malo	[0 - 7,35]	2

3.1.2.3. Costo de terrenos

El costo de terreno es importante, pues es el activo más costoso en una planta. Para el análisis de este factor, se investigó el precio por m² en las zonas industriales de Lima. En la Tabla 3.20, se presenta dicho precio en dólares y su respectiva conversión a soles.

Tabla 3. 20.

Precio promedio de terrenos en zonas industriales

Zonas industriales	Precio promedio (\$/m ²)	Precio promedio (S//m ²)	Escala para ranking de factores
Lima Norte	550	1925	2
Lima Este	620	2170	2
Lima Oeste (Callao)	550	1925	4
Lima Centro	530	1855	4
Lima Sur	690	2415	2

Nota. Adaptado de *Precios por m²*, por BCRP, 2021 (<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/resultados/PD37944PO/html/2013-1/2023-3/>)

En la Tabla 3.20., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.21., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 21.

Intervalos y escala para costo de terrenos

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 - 485]	10
Muy bueno	[486 - 970]	8
Bueno	[971 - 1455]	6
Regular	[1456 - 1940]	4
Malo	[1941 - 2425]	2

Luego de elegir, vía ranking de factores, una zona de Lima, se podrá utilizar la Tabla 3.22., pues en ella se detalla los terrenos industriales que existen en cada una de las zonas. Además, se presenta dicho precio en dólares y su respectiva conversión a soles.

Tabla 3. 22.

Precio de terrenos industriales detallado

Zona de Lima	Terrenos industriales	Precio mínimo (\$/m ²)	Precio máximo (\$/m ²)	Precio promedio (\$/m ²)	Precio promedio (S//m ²)	Escala para ranking de factores
Lima Norte	Puente Piedra	210	490	350	1225	8
Lima Norte	Trapiche	170	370	270	945	8
Lima Norte	Naranjal	870	1200	1035	3623	2
Lima Oeste	Ventanilla	310	340	325	1138	8
Lima Oeste	Gambetta	180	300	240	840	8
Lima Este	Campoy	620	830	725	2538	4
Lima Este	Huachipa	220	420	320	1120	8
Lima Este	Cajamarquilla	273	480	370	1295	8
Lima Este	Nicolás Ayllón	972	1134	1053	3686	2
Lima Sur	Chorrillos	600	710	655	2293	4
Lima Sur	Villa el Salvador	250	500	375	1313	8
Lima Sur	Lurín	95	320	208	728	10

Nota. Adaptado de *Precios por m²*, por BCRP, 2021

(<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/resultados/PD37944PQ/html/2013-1/2023-3/>)

En la Tabla 3.22., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.23., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 23.

Intervalos y escala para costos de terrenos

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 - 740]	10
Muy bueno	[741 - 1480]	8
Bueno	[1481 - 2220]	6
Regular	[2221 - 2960]	4
Malo	[2961 - 3700]	2

3.1.2.4. Cercanía a mercado

El mercado objetivo está en Lima Metropolitana; por lo tanto, las posibles localizaciones son los centros de distribución de los diferentes supermercados, aquellos serán quienes llevarán el producto del presente proyecto de investigación hacia los clientes finales. Se evaluará este factor analizando la distancia desde centros de distribución hasta las zonas de Lima.

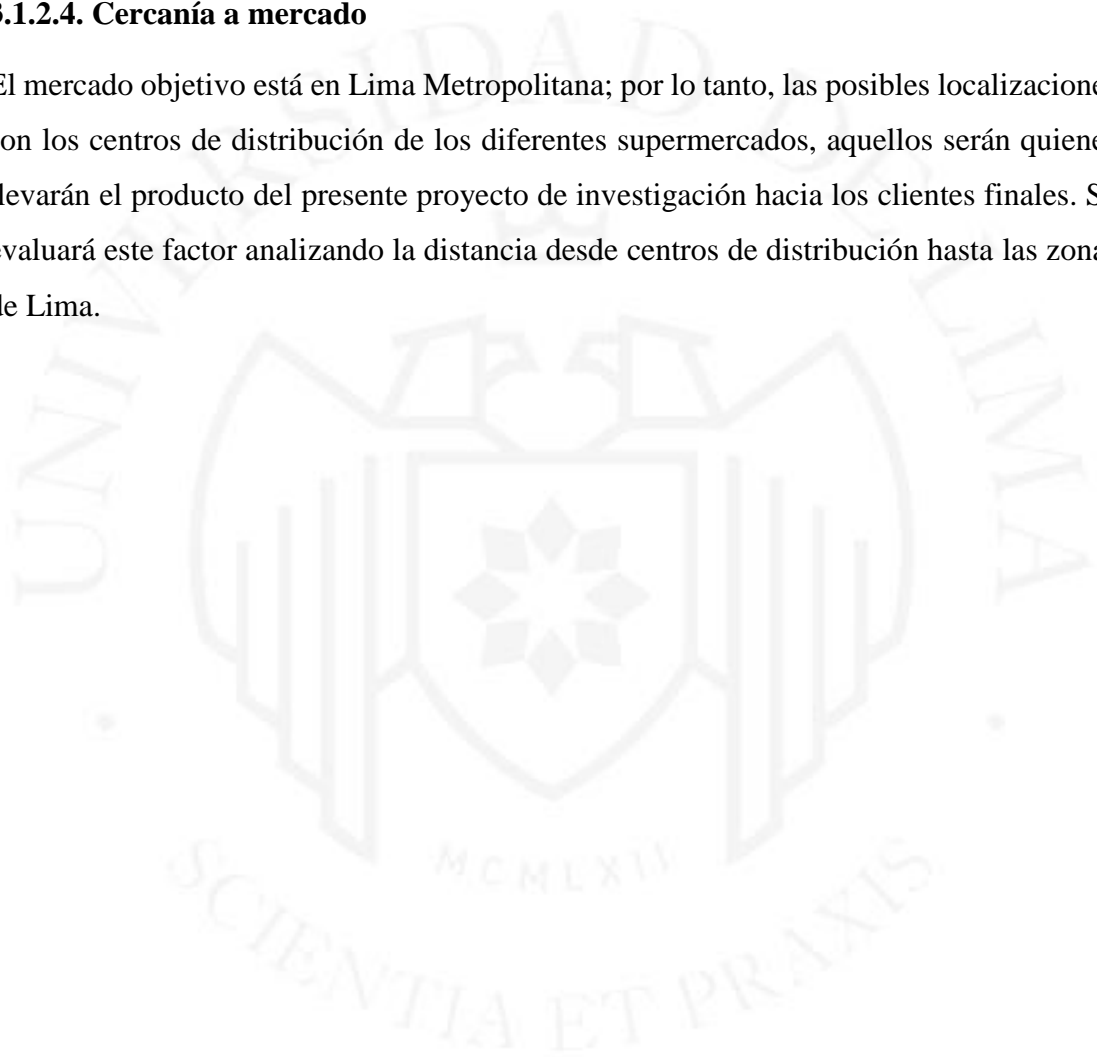


Tabla 3. 24.

Distancia hacia el mercado objetivo (km)

Zona de Lima	Distrito	Centro de distribución			Distancia promedio ponderado por zonas según participación	Escala para ranking de factores por zonas	Distancia promedio por distritos	Escala para ranking de factores por distritos
		Logística Cencosud, Wong y Metro	Supermercados Peruanos Plaza Vea, Vivanda,	Tottus y Precio Uno				
		Villa El Salvador (35,7 %)	Punta Negra (36,3 %)	Huachipa (26,5 %)				
Lima Norte	San Martín de Porres	40,5	69,2	30,5	51,24	2	47,66	4
Lima Norte	Comas	44,2	73,9	35,1			51,91	4
Lima Norte	Los Olivos	39,8	68,6	29,8			47,01	4
Lima Norte	Puente Piedra	49,3	81,3	42,6			58,40	2
Lima Este	San Juan de Lurigancho	31,1	60,4	21,7	35,33	6	38,78	6
Lima Este	Ate	34,3	64,4	4,9			36,92	6
Lima Este	Santa Anita	23,4	50,7	18,3			31,61	6
Lima Este	El Agustino	27,3	52	20,4			34,03	6
Lima Oeste	Ventanilla	57,4	85,9	47,1	56,19	2	64,16	2
Lima Oeste	Callao	54,4	57,3	30,2			48,22	4
Lima Centro	Lima	27,5	58,8	20,1	33,64	6	36,49	6
Lima Centro	La Victoria	20,6	49,6	20,5			30,79	6
Lima Sur	San Juan de Miraflores	9,3	39,0	28		6	24,89	8
Lima Sur	Villa El Salvador	4,2	29,9	36,6	24,31		22,05	8
Lima Sur	Villa María del Triunfo	7,4	37,4	35,3			25,57	8
Lima Sur	Chorrillos	8,2	34,7	34,7			24,72	8

Nota. Adaptado de *Cómo llegar*, por GoogleMaps

(<https://www.google.com/maps/dir/Santa+Anita/Centro+De+Distribucion+De+Supermercados+Peruanos,+Villa+EL+Salvador/CD+Tottus+Planta+Huachipa,+Lurigancho-Chosica/@-12.1099683,-77.0469197,12.25z/data=!4m20!4m19!1m5!1m1!1s0x9105c68077e654bd:0x6e675be6cf829d41!2m2!1d-76.9703673!2d-12.0433031!1m5!1m1!1s0x9105b9a27b9840a5:0x3c22e30bc3d7f0c0!2m2!1d-76.9678685!2d-12.2123035!1m5!1m1!1s0x9105c399c7df52e1:0xba65c68455ca2fa2!2m2!1d-76.899951!2d-11.9976513!3e0?entry=ttu>).

En la Tabla 3.24, se añadió 2 columnas para colocar escalas, las cuales, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.25., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 25.

Intervalos y escala para cercanía a mercado objetivo

Calificación	Rango por zonas	Escala	Rango por distritos	Escala
Excelente	[0 – 11]	10	[0 – 13]	10
Muy bueno	[12 – 23]	8	[14 – 27]	8
Bueno	[24 – 35]	6	[28 – 41]	6
Regular	[36 – 47]	4	[42 – 55]	4
Malo	[48 - 59]	2	[56 - 69]	2

3.1.2.5. Seguridad ciudadana

Otro factor importante es la seguridad ciudadana, pues los distritos de Lima presentan una tasa de delincuencia elevada. En la Tabla 3.26., se detalla la cantidad de delitos por cada distrito y su respectiva zona. Además, se presenta una tasa de Delitos/km² en el periodo de 2019. Se calculó dicho indicador para comparar proporcionalmente a la superficie del distrito. Resalta el índice de Lima, La Victoria, El Agustino y Los Olivos.

Tabla 3. 26.

Tasa de delincuencia en Lima por distritos

Distrito	Zona de Lima	Cantidad de delitos	km ²	Delitos/km ²	Escala para Ranking de factores
San Martín de Porres	Lima Norte	2858	36,91	77,43	8
Comas	Lima Norte	3743	48,75	76,78	8
Los Olivos	Lima Norte	4558	18,25	249,75	2
Puente Piedra	Lima Norte	1837	71,18	25,81	10
San Juan de Lurigancho	Lima Este	8794	131,25	67,01	8
Ate	Lima Este	4219	77,72	54,28	8
Santa Anita	Lima Este	1831	10,69	171,28	4
El Agustino	Lima Este	2886	12,54	230,14	2
Ventanilla	Lima Oeste	2129	77,00	27,65	10
Callao	Lima Oeste	5478	45,65	120,00	6
Lima	Lima Centro	5662	21,88	258,78	2
La Victoria	Lima Centro	2101	8,74	240,39	2
San Juan de Miraflores	Lima Sur	3422	28,98	118,08	6
Villa El Salvador	Lima Sur	2505	35,46	70,64	8
Villa María del Triunfo	Lima Sur	4638	70,57	65,72	8
Chorrillos	Lima Sur	1952	38,94	50,13	10

Nota. Adaptado de *DATA CRIM – Sistema integrado de estadísticas de la criminalidad y seguridad ciudadana*, por INEI, 2021 (<https://datacrim.inei.gob.pe/panel/mapa>).

En la Tabla 3.26., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.27., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 27.

Intervalos y escala para seguridad ciudadana

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 - 52]	10
Muy bueno	[53 - 104]	8
Bueno	[105 - 156]	6
Regular	[157 - 208]	4
Malo	[209 - 260]	2

Además, se presenta en la Tabla 3.28., un promedio de tasa de delincuencia por cada zona de Lima. En ella se puede observar que la zona de Lima Centro es la que presenta una mayor tasa de delincuencia y, por ende, una calificación de Malo (2).

Tabla 3. 28.

Tasa de delincuencia en Lima por zonas

Zona	Delitos promedio/km ²	Escala para ranking de factores
Lima Norte	74,22	8
Lima Este	76,36	8
Lima Oeste	62,02	8
Lima Centro	253,53	2
Lima Sur	71,96	8

Nota. Adaptado de *DATA CRIM – Sistema integrado de estadísticas de la criminalidad y seguridad ciudadana*, por INEI, 2021 (<https://datacrim.inei.gob.pe/panel/mapa>).

En la Tabla 3.28., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.29., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 29.

Intervalos y escala para seguridad ciudadana

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 - 51]	10
Muy bueno	[52 - 102]	8
Bueno	[103 - 153]	6
Regular	[154 - 204]	4
Malo	[205 - 255]	2

3.1.2.6. Costo de energía

Este factor es importante pues es la fuente de energía requerida por la maquinaria. Entre los principales distribuidores, en Lima, de energía eléctrica está Enel y Luz del Sur. En la Tabla 3.30., se presenta los costos de energía.

Tabla 3. 30.

Costo de energía eléctrica por zonas en Lima

Zona de Lima	Costo fijo mensual (S//mes)	Cargo por energía activa en punta (ctm //kWh)	Cargo por energía activa fuera de punta (ctm S//kWh)
Lima Norte	3,82	21,01	17,48
Lima Sur y Este	3,82	21,05	17,51

Nota. Adaptado de *Pliegos tarifarios aplicables al cliente final*, por Osinergmin, 2021 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>).

Pese a las pequeñas diferencias en relación al costo, este factor no es relevante para el ranking de factores pues la ponderación obtenida es la misma. Por ello, este factor se utilizará en capítulos posteriores en los que se necesite calcular a detalle todos los costos.

3.1.2.7. Políticas municipales

Para el factor de políticas municipales, se considerará el costo de la licencia de funcionamiento. Este costo se relaciona con valor de una UIT (S/ 4300) para poder tener una ponderación adecuada. En la Tabla 3.31., se detalla el costo por distrito y su respectiva región.

Tabla 3. 31.

Costo de licencia de funcionamiento por distritos

Distrito	Zona de Lima	Costo (S/)	UIT (%)	Escala para ranking de factores
San Juan de Lurigancho	Lima Este	92,10	2,14	2
Ate	Lima Este	47,52	1,11	6
Santa Anita	Lima Este	86,76	2,02	2

Nota. Adaptado de *Licencia de funcionamiento Municipal: Pasos, costos y requisitos*, por TuBalance, 2021 (<https://tubalance.pe/servicios-contables/licencia-funcionamiento/>).

En la Tabla 3.31., se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.32., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 32.*Intervalos y escala para políticas municipales*

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 - 0,45]	10
Muy bueno	[0,46 - 0,90]	8
Bueno	[0,91 - 1,35]	6
Regular	[1,36 - 1,80]	4
Malo	[1,81 - 2,25]	2

Además, se presenta en la Tabla 3.33., un promedio del porcentaje de costo de licencia en función a una UIT por cada zona de Lima. En ella se puede observar que la zona de Lima Sur es la que presenta una mayor tasa y, por ende, una calificación de (2) Malo.

Tabla 3. 33.*Costo de licencia de funcionamiento por zonas*

Zona	UIT (%)	Escala para ranking de factores
Lima Norte	1,60	8
Lima Este	2,09	8
Lima Oeste	4,31	2
Lima Centro	4,29	2
Lima Sur	5,01	2

En la Tabla 3.33, se añadió una columna para colocar una escala, la cual, con ayuda de los rangos de la Tabla 3.34., se elaborará el ranking de factores.

Tabla 3. 34.*Intervalos y escala para políticas legales*

Calificación	Rango	Escala
Excelente	[0 - 1,05]	10
Muy bueno	[1,06 - 2,10]	8
Bueno	[2,11 - 3,15]	6
Regular	[3,16 - 4,20]	4
Malo	[4,21 - 5,25]	2

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para el presente proyecto de investigación, evaluaremos tres regiones como tentativas para la ubicación de nuestra planta de producción, en primer lugar, tenemos a Lima, la

razón principal es porque nuestro mercado objetivo es Lima, ahorraríamos costes de transporte del producto final y estaríamos más cerca de los puntos de distribución de nuestro producto. En segundo lugar, tenemos a Arequipa, esto se debe a que es una de las regiones donde se cuenta con producción de kiwicha, cañihua y trigo, ahorraríamos en costos de transporte de materia prima. Finalmente, contamos con la región de Trujillo, es una región ligeramente más cerca que Arequipa de nuestro mercado objetivo, además de tener los costos de terreno, agua y electricidad más bajos en comparación a las otras dos regiones mencionadas.

3.3. Evaluación y selección de localización

3.1.3. Evaluación y selección de la macrolocalización

Para el análisis de los factores de macro localización se utilizará el método de ranking de factores, en el cual se comparan todos los criterios entre sí y se asigna un valor ponderado a cada uno de ellos. Para determinar el grado de importancia de cada factor, se utilizará el siguiente criterio mostrado en la Tabla 3.35.

Tabla 3. 35.

Grado de importancia para macrolocalización

Calificación	Descripción
1	Más importancia o de igual importancia
0	Menor importancia

En la Tabla 3.36., se muestra el enfrentamiento entre cada uno de los factores evaluados, se utilizará los criterios de clasificación y se obtendrá como resultado el ponderado de cada factor.

Tabla 3. 36.

Ponderación de factores de macrolocalización

Código	Factores	A	B	C	D	E	F	Puntaje	Ponderado
A	Disponibilidad de materia prima		1	1	1	1	1	5	31,25 %
B	Cercanía al mercado	1		1	1	1	1	5	31,25 %
C	Costos del terreno	0	0		1	1	1	3	18,75 %
D	Costos de energía	0	0	0		1	1	2	12,50 %
E	Costos de agua	0	0	0	0		1	1	6,25 %
F	Disponibilidad de mano de obra	0	0	0	0	0	1	1	6,25 %
Total									100,00 %

Luego de realizar el enfrentamiento de los factores, se podrá afirmar que los factores más importantes son la disponibilidad de materia prima y la cercanía al mercado, pues ambos tienen el mismo puntaje. Como segundo lugar está el factor del costo del terreno. Finalmente, los últimos dos factores que tienen igual de importancia. Los cuales son los costos de energía y de agua.

Después de obtener los valores ponderados de cada factor, se compara cada región con los factores mencionados y con su ponderado ya obtenido. A continuación, en la Tabla 3.37., detallamos los puntajes que se le darán a cada uno de los departamentos a evaluar.

Tabla 3. 37.

Escala de calificación para macrolocalización

Calificación	10	8	6	4	2
Descripción	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo

En la Tabla 3.38., se puede observar el análisis y la evaluación de la localización de planta de planta para las regiones de Lima, Arequipa y Cuzco utilizando los datos de ponderación de los factores y la clasificación de cada región.

Tabla 3. 38.*Ranking de factores a nivel macro*

Código	Factores	Peso	Lima		Arequipa		Cuzco	
			Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	Disponibilidad de materia prima	31,25 %	10	3,13	2	0,63	2	0,63
B	Cercanía al mercado	31,25 %	10	3,13	2	0,63	2	0,63
C	Costos del terreno	18,75 %	2	0,38	2	0,30	10	1,88
D	Costos de energía	12,50 %	4	0,50	2	0,25	2	0,25
E	Costos de agua	6,25 %	2	0,13	4	0,25	2	0,13
F	Disponibilidad de mano de obra	6,25 %	10	0,63	6	0,38	6	0,38
	Total			7,90	-	2,44	-	3,90

A partir de análisis realizado, se puede concluir que el departamento de Lima es el que tiene una mayor clasificación, con un total de 7,90, sobresale en cercanía al mercado y disponibilidad de materia prima.

3.1.4. Evaluación y selección de la microlocalización

Para el análisis de los factores de micro localización se utilizará, también, el método de ranking de factores. Para determinar el grado de importancia de cada factor, se utilizará el siguiente criterio mostrado en la Tabla 3.39.

Tabla 3. 39.

Grado de importancia para microlocalización

Clasificación	Descripción
1	Más importancia o de igual importancia
0	Menor importancia

En la Tabla 3.40., se muestra el enfrentamiento entre cada uno de los factores evaluados, se utilizará los criterios de clasificación y se obtendrá como resultado el ponderado de cada factor.

Tabla 3. 40.

Ponderación de factores de microlocalización

Código	Factores	A	B	C	D	E	F	Puntaje	Ponderado
A	Cercanía a los proveedores		1	1	1	1	1	5	31,25 %
B	Disponibilidad de terrenos	0		1	1	1	1	4	25,00 %
C	Costo de terrenos	0	0		1	1	1	3	18,75 %
D	Cercanía al mercado	0	0	0		1	1	2	12,50 %
E	Seguridad ciudadana	0	0	0			1	1	6,25 %
F	Políticas municipales	0	0	0	0	0	1	1	6,25 %
	Total								100,00 %

Luego de realizar el enfrentamiento de los factores, en la micro localización, se podrá afirmar que los factores más importantes son la cercanía a los proveedores y el costo de terrenos, pues ambos tienen el mismo puntaje. Luego, está el factor de disponibilidad del terreno. Finalmente, los últimos 2 factores que tienen igual de importancia. Los cuales son la seguridad ciudadana y las políticas municipales.

Luego de obtener los valores ponderados de cada factor, se compara cada región con los factores mencionados y con su ponderado ya obtenido. A continuación, en la Tabla 3.41., se detalla los puntajes que se otorgará a cada uno de los departamentos a evaluar.

Tabla 3. 41.

Escala de calificación para microlocalización

Calificación	10	8	6	4	2
Descripción	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo

En la Tabla 3.43., se puede observar el análisis y la evaluación de la localización de planta de planta para las zonas de Lima Norte, Lima Este, Lima Oeste, Lima Centro y Lima Sur de utilizando los datos de ponderación de los factores y la clasificación de cada zona.

Tabla 3. 42.

Código de factores de microlocalización

A	Cercanía a los proveedores
B	Disponibilidad de terrenos
C	Costo de terrenos
D	Cercanía al mercado
E	Seguridad ciudadana
F	Políticas municipales

Tabla 3. 43.*Ranking de factores a nivel micro*

Código	Peso	Zona Norte		Zona Este		Zona Oeste		Zona Centro		Zona Sur	
		Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
A	31,25 %	2	0,63	6	1,88	8	2,50	2	0,63	2	0,63
B	25,00 %	2	0,50	10	2,50	4	1,00	2	0,50	2	0,50
C	18,75 %	2	0,38	2	0,38	4	0,75	4	0,75	2	0,75
D	12,50 %	2	0,25	6	0,75	2	0,25	6	0,75	6	0,75
E	6,25 %	8	0,50	8	0,50	8	0,50	2	0,13	8	0,50
F	6,25 %	8	0,50	8	0,50	2	0,13	2	0,13	2	0,13
Total		-	2,76	-	6,51	-	5,13	-	2,89	-	3,26

A partir del ranking de factores de la Tabla 3.43., se puede concluir que la zona de industrial de Lima Este es la más adecuada para la ubicación de la planta industrial del presente proyecto. Esta alternativa obtuvo el puntaje mayor, el cual es de 6,51. En este análisis, dicha zona, abarca distritos como San Juan de Lurigancho, Santa Anita, Ate. Sin embargo, en esos 3 distritos, las principales zonas en las que se encuentran terrenos industriales son Campoy (San Juan de Lurigancho), Huachipa (limita con San Juan de Lurigancho), Cajamarquilla (limita con San Juan de Lurigancho) y Nicolás Ayllón (Ate). Por ende, se realizará el enfrentamiento entre San Juan de Lurigancho y Ate.

Para poder elegir la ubicación óptima, de los criterios seleccionados en la anterior micro localización por zonas de Lima, se elegirá los más específicos y significativos a evaluar. Se considerará la misma calificación en relación a los factores.

Tabla 3. 44.

Ponderación de factores de microlocalización (distritos)

Código	Factores	A	B	C	D	E	Puntaje	Ponderado
A	Cercanía a los proveedores	-	1	1	1	1	4	36,36 %
B	Costo de terrenos	0	-	1	1	1	3	27,27 %
C	Cercanía al mercado	0	0	-	1	1	2	18,18 %
D	Seguridad ciudadana	0	0	0	-	1	1	9,09 %
E	Políticas municipales	0	0	0	1	-	1	9,09 %
Total								100,00 %

Luego de ponderar los factores, en la Tabla 3.44., se comparará cada distrito industrial de la zona este de Lima Metropolitana.

Tabla 3. 45.*Ranking de factores a nivel micro (distritos con zonas industriales)*

Código	Factores	Peso	San Juan de Lurigancho		Ate		Santa Anita	
			Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	Cercanía a los proveedores	36,36 %	2	0,72	4	1,45	4	1,45
B	Costo de terrenos	27,27 %	4	1,09	2	0,54	8	2,18
C	Cercanía al mercado	18,18 %	6	1,09	6	1,09	6	1,09
D	Seguridad ciudadana	9,09 %	8	0,72	8	0,72	4	0,36
E	Políticas municipales	9,09 %	2	0,18	6	0,54	2	0,18
	Total		-	3,82	-	4,36	-	5,27

Como conclusión, de la Tabla 3.45., se puede afirmar que el distrito de Santa Anita es el lugar más conveniente para la instalación de la planta de producción de galletas con kiwicha y cañihua por obtener el puntaje mayor de 5,27 en el enfrentamiento del ranking de factores.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

La finalidad de este punto es definir el tamaño máximo de planta para el presente proyecto. Por consiguiente, se tomará en cuenta los siguientes datos:

- Demanda del proyecto del último año: 1672,07 t de PT (galletas con kiwicha y cañihua) / año
- Días de trabajo por año: 300 días / año
- Horas de trabajo por día: 24 horas / día

$$\text{Tamaño mercado} = \frac{1672,07 \times 10^3 \frac{\text{kg de PT (galletas con kiwicha y cañihua)}}{\text{año}}}{300 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 24 \frac{\text{horas}}{\text{día}}}$$

$$\text{Tamaño mercado} = 232,23 \frac{\text{kg de PT (galletas con kiwicha y cañihua)}}{\text{hora}}$$

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

En este punto, se tomará en cuenta la disponibilidad de materia prima. Es decir, cuánta materia prima se podrá comprar o captar. En cuanto a la materia prima, la harina de trigo no existe ninguna limitante. En consecuencia, los insumos como los granos de kiwicha y cañihua son la materia prima restrictiva.

- Disponibilidad de kiwicha del año 2017: 2691 t de granos de kiwicha/año
- Disponibilidad de cañihua del año 2017: 5037 t de granos de kiwicha/año

Por un lado, en el caso de la disponibilidad de kiwicha se puede captar 229 100 kg.

Por otro lado, en el caso de la disponibilidad de cañihua se puede captar 300 800 kg.

Finalmente, para el presente ratio de recursos productivos se tomará en cuenta los siguientes datos.

- Días de trabajo por año: 300 días / año
- Horas de trabajo por día: 24 horas / día

El cálculo del siguiente factor de conversión se obtuvo del balance de materia presente en el punto 1.7.3. El factor de conversión para ambas materias primas restrictivas es el mismo pues ingresan 15 kg de materia de prima de kiwicha y cañihua a nuestro proceso de producción.

- Factor de conversión: 10,93 kg de PT / kg de MP

Por un lado, el tamaño recursos productivo de la kiwicha es el siguiente.

$$T. \text{ recursos prod.} = \frac{229\,100 \frac{\text{kg de MP (kiwicha)}}{\text{año}}}{300 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 24 \frac{\text{horas}}{\text{día}}} \times 10,93 \frac{\text{kg de PT}}{\text{kg de MP (kiwicha)}}$$

$$\text{Tamaño recursos productivos} = 347,79 \frac{\text{kg de PT}}{\text{hora}}$$

Por otro lado, el tamaño recursos productivo de la cañihua es el siguiente.

$$T \text{ recursos prod.} = \frac{300\,800 \frac{\text{kg de MP (cañihua)}}{\text{año}}}{300 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 24 \frac{\text{horas}}{\text{día}}} \times 10,93 \frac{\text{kg de PT}}{\text{kg de MP (cañihua)}}$$

$$\text{Tamaño recursos productivos} = 456,63 \frac{\text{kg de PT}}{\text{hora}}$$

Los granos se podrán obtener vía intermediario como “Agroindustrias Chiles House S.A.C.”, “Xpodeka”, “Romasa Asociados S.A.C.”, “Avendacom”, “Tierra Orgánica”. Dichas empresas cuentan con el servicio de lavado y selección: brindan el grano listo para el uso y cuentan con disponibilidad durante todo el año.

4.3. Relación tamaño-tecnología

En relación con el tamaño-tecnología se analizará la capacidad de procesamiento de cada una de las máquinas que se utiliza en el proceso de producción de las galletas con kiwicha y cañihua. De esa manera, se identifica el “cuello de botella” y, en consecuencia, la relación tamaño-tecnología.

A continuación, se presenta la capacidad de procesamiento de las máquinas.

- Batidora y mezcladora: 383 kg/hora
- Laminador: 390 kg/hora
- Roto-cortador: 390 kg/hora
- Horno banda continua: 380 kg/hora
- Empaquetado primario: 250 kg/hora
- Empaquetado secundario: 250 kg/hora

En base a dichas capacidades, se puede afirmar que el “cuello de botella” del presente proyecto de investigación será la empaquetadora primaria y secundaria, pues su capacidad de procesamiento de esta es menor frente a las demás máquinas presentes en este proceso de producción.

4.4. Relación tamaño-financiamiento

En la relación tamaño-financiamiento se identificará las líneas de financiamiento y sus respectivas condiciones de pago (intereses) para el presente proyecto de investigación. Es decir, líneas de créditos que financian proyectos de alimentos.

Por consiguiente, la entidad prestamista de la deuda será la Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE), a través del programa MICROGLOBAL. Este tiene como destino a los activos fijos y capital de trabajo. Además, otorga 1 año de gracia.

Para acceder a dicho financiamiento, se elegirá a una Institución Financiera Intermediaria (IFI). Esta Institución canalizará el préstamo (intermediario). La IFI elegida es el BBVA con una tasa de 16 %

4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio

En este punto, se detalla la cantidad a producir para que no existan ganancias ni pérdidas, esto es el punto de equilibrio del proyecto, se utiliza el costo fijo total, el precio de venta unitario y el costo variable unitario, todo esto será explicado mediante la siguiente fórmula:

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

Para el cálculo del año 5, se tuvo un valor de 4 673 171,85 como el costo fijo unitario, 20.76 para el precio de venta unitario y el costo variable unitario es de 14,25, lo que genera como punto de equilibrio 717 845,14 de kg/año. Ello significa producir 99,70 kg/h.

4.6. Selección del tamaño de planta

En la Tabla 4.1, se indican las relaciones para la selección de planta con respecto al mercado, recursos productivos y tecnología. El tamaño de la planta es de 232,23 kg/h, el cual se encuentra limitado por el mercado, dicho valor se encuentra dentro de la relación tamaño – tecnología, tamaño – recursos productivos y es mayor al punto de equilibrio.

Tabla 4. 1.

Selección de tamaño de planta

Ratios	Tamaño		Unidades
Relación tamaño-mercado		232,23	kg/h
Relación tamaño-recursos productivos	347,79	456,63	kg/h
Relación tamaño-tecnología		250,00	kg/h
Relación punto de equilibrio		99,70	kg/h

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Para la elaboración de las galletas con kiwicha y cañihua es necesario tomar en cuenta las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas. Las características presentadas en la Tabla 5.1., Tabla 5.2., Tabla 5.3 son estrictamente requerimientos de las galletas solicitadas por Qali Warma. Este programa servirá como referencia para alcanzar los estándares de la Ley de alimentación saludable.

Tabla 5. 1.

Características organolépticas de las galletas con kiwicha y cañihua

Características	Especificación
Color	Marrón. Libre de puntos quemados
Olor	Característico. Exento de olores extraños ajenos a la naturaleza del producto.
Sabor	Característico a kiwicha y cañihua. Exento de sabores rancios.
Textura	Suave y crocante
Aspecto	Las galletas deben estar íntegras, exentas de insectos vivos o muertos en cualquiera de sus estadios fisiológicos u otras materias extrañas
Forma	Redonda

Nota. Adaptado de *Especificaciones técnicas de alimentos que forman parte de la prestación del servicio alimentario 2022 del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma*, por Qali Warma, 2022 (<https://info.qaliwarma.gob.pe/datapub/uop/catalogo/2022/27-GALLETAS.pdf?v=1.0>).

En la Tabla 5.2., prima la Ley N° 30 021: Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para niños, niñas y adolescentes. Esta hace referencia a los octógonos de prevención. Dicha Ley, se explicará a detalle en el marco regulatorio para el producto (5.1.2.)

Tabla 5. 2.

Características fisicoquímicas de las galletas con kiwicha y cañihua

Características	Especificaciones	Referencia
Humedad (%)	Máximo 12	Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería, aprobada por Resolución Ministerial N°1020-2010/MINSA y su modificatoria aprobada por Resolución Ministerial N°225-2016/MINSA.

(continúa)

(continuación)

Características	Especificaciones	Referencia
Proteína (%)	Mínimo 8,5	Requisito del PNAEQW
Azúcares Totales (g/100 g)	Menor a 10	Ley N° 30021 “Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes y su Reglamento
Grasa Saturada (g/100 g)	Menor a 3	
Sodio (mg/100 g)	Menor a 400	
Grasas Trans (g de ácido trans/100 g materia grasa)	Máximo 5	Reglamento que establece el proceso de reducción gradual hasta la eliminación de las grasas trans en los alimentos y bebidas no alcohólicas procesados industrialmente aprobado por Decreto Supremo N° 033-2016-SA.

Nota. Adaptado de *Especificaciones técnicas de alimentos que forman parte de la prestación del servicio alimentario 2022 del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma*, por Qali Warma, 2022 (<https://info.qaliwarma.gob.pe/datpub/uop/catalogo/2022/27-GALLETAS.pdf?v=1.0>).

En la Tabla 5.3., solo se considera como agente a microbiano a los mohos, puesto que las galletas del presente proyecto de investigación no tendrán relleno.

Tabla 5. 3.

Característica microbiológica de las galletas con kiwicha y cañihua

Agente microbiano	Categoría	Clase	N	C	Límite por g (M)	Límite por g (M)
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³

Nota. Adaptado de *Especificaciones técnicas de alimentos que forman parte de la prestación del servicio alimentario 2022 del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma*, por Qali Warma, 2022 (<https://info.qaliwarma.gob.pe/datpub/uop/catalogo/2022/27-GALLETAS.pdf?v=1.0>).

En la Figura 5.1., se presenta el envase primario de las galletas con kiwicha propuesto para el presente proyecto de investigación.

Para la presentación de las galletas del presente proyecto de investigación se utilizará un empaque de polipropileno bio orientado, en el que se indicará, de acuerdo con la legislación vigente de rotulado de alimentos, se detallará la marca, el nombre del producto, país de fabricación, condición de conservación, fecha de producción, fecha de vencimiento, número de lote, el contenido neto, la composición nutricional y el Registro Único de Contribuyente (RUC).

Figura 5. 1.

Envase primario



Mientras que para el six pack, se utilizará un empaque de laminado simple que incluirá la fecha de producción, fecha de vencimiento, número de lote, el contenido neto, la composición nutricional y el Registro Único de Contribuyente (RUC).

Figura 5. 2.

Envase secundario



Nota. De Envases y envolturas, 2020

En cuanto a la composición de nuestro producto, debemos tener en cuenta que cada paquete de galletas tendrá un peso neto de 50 gramos, de los cuales:

Tabla 5. 4.*Composición del producto (por cada 100 gramos)*

Concepto	%	Sodio total	Azúcar total	G. Saturada total	G. Trans total
Manteca vegetal	1,81 %	0,00	0,00	0,92	0,06
Azúcar	8,00 %	0,00	8,00	0,00	0,00
Albúmina	1,61 %	0,03	0,08	0,00	0,00
Harina de trigo	46,08 %	0,00	0,14	0,09	0,37
Polvo de hornear	0,15 %	0,01	0,00	0,00	0,00
Kiwicha	6,91 %	0,01	0,00	0,01	0,00
Sal	0,38 %	0,15	0,00	0,00	0,00
Cañihua	6,91 %	0,00	0,00	0,00	0,00
Leche en polvo	1,36 %	0,01	0,52	0,23	0,14
Bicarbonato	0,15 %	0,04	0,00	0,00	0,00
Agua	15,36 %	0,00	0,00	0,00	0,00
Agua albúmina	11,29 %	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100,00 %	0,24	8,73	1,25	0,56
Límite		0,40	10	4	3

Nota. Los datos de Manteca Animal y de la azúcar son de La Vanguardia (2023). Los datos de la albúmina son de Instituto Huevo (2023). Los datos de harina de trigo y sal son de Vegaffinity (2023). Los datos de polvo de hornear son de Dimax Alimentos (2023). Los datos de Kiwicha y Cañihua son de Agencia Peruana de Noticias Andina (2020). Los datos de la leche en polvo, bicarbonato y agua son de Yazio (2023).

Con dichos valores obtenidos, se puede garantizar que el producto elaborado es libre de octógonos.

5.1.2. Marco regulatorio para el producto

Para la producción de galletas con kiwicha y cañihua se tomará como referencia, principalmente, a Ley General de la Salud N° 26 842, Decreto Legislativo N° 1222, Plan HACCP, Norma Sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería, y la Ley de Promoción de Alimentación Saludable. Con relación a ello, a continuación, se detallará cada uno de los antes mencionados. Así mismo, es necesario el trámite de las licencias, en la municipalidad, para el funcionamiento de la planta.

- **Ley General de la Salud N° 26842**

Establece, puntualmente, en el Artículo 95°, que la fabricación, elaboración, fraccionamiento, almacenamiento y expendio de alimentos y bebidas debe

realizarse en locales que reúnan las condiciones de ubicación, instalación y operación sanitariamente adecuadas, y cumplir con las exigencias establecidas en el reglamento que dicta la Autoridad de Salud de nivel nacional. Ello será verificado periódicamente.

- **Decreto Legislativo N° 1222**

Se debe contar con la certificación del Registro Sanitario del producto (paquete de galletas), el cual es otorgado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Según el D. L. en mención, dicho registro debe corresponder con tipo de envase y presentación o en función a la reglamentación que fue establecida por la Autoridad Sanitaria competente.

- **Plan HACCP**

Es un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos basado en el control de puntos críticos. Para obtener la Validación Técnica Oficial del Plan HACCP se debe verificar, mediante auditoria sanitaria, la aplicación, implementación y condiciones de la infraestructura e instalaciones, el Programa de Buena Prácticas de Manufactura (BPM), el programa de Higiene y Saneamiento (PHS) y aplicar correctamente el Plan HACCP.

- **Norma Sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería**

Esta norma brinda información como las características de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los productos en galleterías para ser de consumo humano. En específico, detalla las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas que debe presentar el producto. Así mismo, usa como base teórica las siguientes referencias.

- Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Comisión del Codex Alimentarius. Higiene de los Alimentos. Textos Básicos. 3ª edición FAO/OMS 2003.
- Normas Técnicas Peruanas: NTP 206.001. 1981.GALLETAS. Requisitos; NTP 206.002. 1981.BIZCOCHOS. Requisitos; NTP 206.004.1988, PAN DE MOLDE. Pan blanco y pan integral y sus productos tostados; NTP 206.018.1984 OBLEAS. Requisitos.

- **Decreto Legislativo N° 1304 y Norma Metrológica Peruana 001-2014: Requisitos para el etiquetado de preenvasados.**

Brinda información sobre el etiquetado para los productos industriales manufacturados que sean comercializados en el Perú. Se detalla que debe presentar el nombre o denominación del producto, el país de fabricación, el contenido neto, el Registro Único de Contribuyente, el tratamiento de urgencia en caso de daño a la salud del usuario. También, en caso de ser perecible, la fecha de vencimiento y las condiciones de conservación. Este decreto se complementa con la Ley N° 29 571, la cual representa el código de protección y defensa del consumidor.

- **Ley N° 30021: Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para niños, niñas y adolescentes / Decreto Supremo N° 017-2017-SA.**

Según esta Ley, de acuerdo con el manual aprobado por el Ministerio de la Salud, los productos llevarán hasta 4 octógonos. En dicho símbolo debe ir incluido el texto de “alto en” seguido de “sodio”, “azúcar”, “grasas saturadas” o “grasas trans”. Ello, irá acompañado con un mensaje como el de “evitar su consumo excesivo”. Por lo antes expuesto, en la producción y en el etiquetado, se tendrá en cuenta dicha ley y su respectivo DS.

- **Decreto Supremo N° 007-98-SA.**

Brinda información, específicamente, sobre acerca del reglamento sobre la vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas. En este se detalla, principalmente, los organismos de vigilancia, la producción y comercializaciones de alimentos.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

Por un lado, en relación con el “moldeo” de la masa ya batida y mezclada, se cuenta, principalmente, con 2 tecnologías. Primero, por un parte, en el laminado-roto cortado, se busca compactar la masa. De esa manera se obtiene una lámina de espesor uniforme. Allí se elimina el aire que la masa contenía. La calibración de los rodillos determinará el grosor deseado, el cual es fijado según requerimiento.

En contra parte, en el extruido, la masa ya preparada se introduce por la parte superior (entrada o alimentación) y sale en forma de un cilindro o paralelepípedo, según las dimensiones fijadas.

Por otro lado, con relación al horneado se cuenta con un horno estacionario y un horno de banda continua (horno túnel). La principal diferencia, es la capacidad de procesamiento. El primero presenta una capacidad menor respecto al segundo.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

La tecnología elegida es de laminado-roto cortado. Así mismo, se utilizará el horno de banda continua por la capacidad de procesamiento requerida.

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

El proceso de producción inicia con la recepción de la materia prima e insumos, los cuales pasarán por una primera inspección visual realizada por un operario. Luego, se realiza el pesado lo mismos.

Los ingredientes secos son la harina de trigo, bicarbonato de amonio, leche en polvo, kiwicha (granos), cañihua (granos) y bicarbonato de sodio. Además, se utilizará agua. Por otro lado, los otros ingredientes son el azúcar, manteca y albúmina.

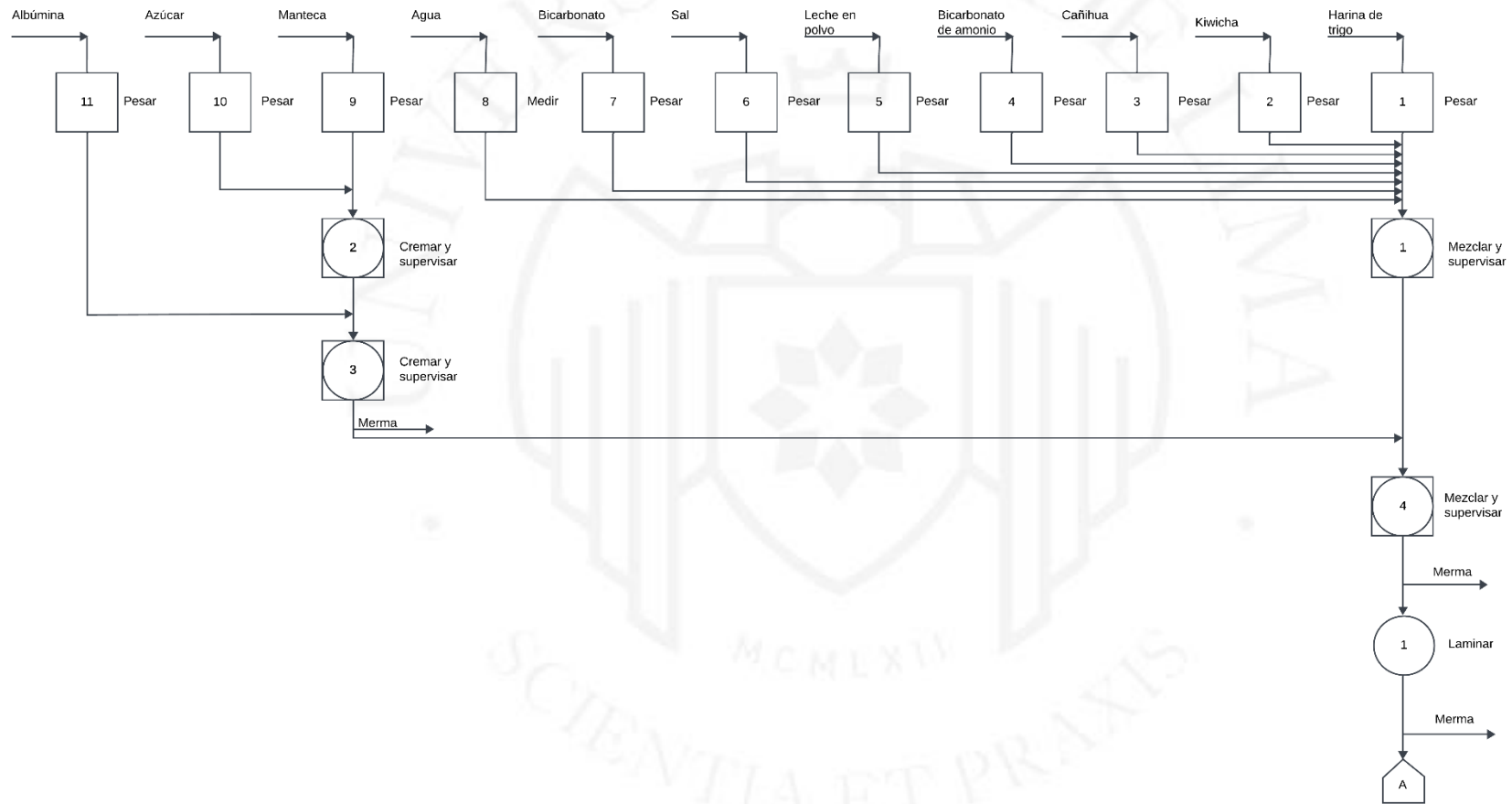
- 1. Cremado:** En una batidora industrial, de forma manual se agrega el azúcar y manteca hasta obtener una crema color beige. Luego, se agrega la albúmina y se continua con el batido. Se considera 1 % de merma.
- 2. Mezclado:** Se agrega los ingredientes secos uno por uno, excepto los granos kiwicha y cañihua, a la mezcla obtenida en el cremado hasta obtener una mezcla uniforme. Aquí, se añade agua. En los últimos 5 minutos de mezclado, se le añade los granos en mención. Se considera el 1 % de merma debido a que existirá masa pegada en las paredes de la mezcladora. (Tiempo aproximado entre cremado y mezclado, 15 minutos)
- 3. Laminado:** La masa se transporta por una carretilla al laminador, donde sale con el espesor requerido. La mezcla se transporta vía una faja transportadora al roto-cortado. Existe 1 % de merma.

4. **Roto-cortado:** Aquí a las galletas se les da la forma requerida. Luego, las galletas son transportadas, mediante una faja transportadora, al horno de banda continua.
5. **Horneado:** El tiempo de horneado es 5 minutos. Aquí se controlará la temperatura, tiempo y la humedad. La temperatura del horno al inicio del túnel es de 300 °C, mientras que al final del túnel es de 250 °C. Existe una merma del 27 %. Ello se debe a pérdida de humedad de las galletas, pues estas ingresan con 30 % de humedad y salen con 3 % - 4 %. El horno opera mediante GLP, el cual será suministro desde un tanque de GLP mediante tuberías subterráneas.
6. **Enfriado:** Se realiza en fajas transportadora en movimiento por 15 minutos. Dicha faja de enfriamiento es 3 veces la longitud del horno. Luego, se pasará una inspección visual donde se retirarán las galletas rotas.
7. **Envasado primario:** Se utilizará BOPP como empaque material de empaque. Son 4 galletas por paquete. Se rotula en función a la legislación vigente de rotulado.
8. **Envasado secundario:** Se agrupan 6 paquetes de galletas para realizar el embolsado, los cuales también son rotulados en función a la legislación vigente de rotulado.
9. **Prueba de inocuidad:** Las galletas envasadas en paquetes de 6 unidades pasarán por un detector de metales al final del proceso de envasado secundario.
10. **Encajado:** Finalmente, se realiza el encajado de manera manual: un operario coloca 20 bolsas de 6 paquetes de galletas en una caja. Cada caja se apilará en un pallet.

5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

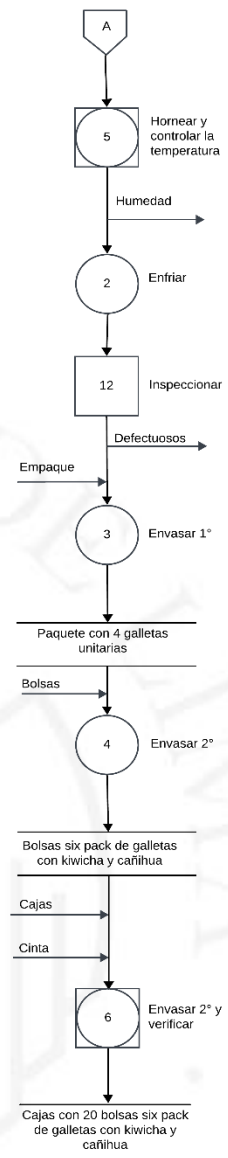
Figura 5.3.

Diagrama de operaciones del proceso de producción de galletas con kiwicha y cañihua



(continúa)

(continuación)



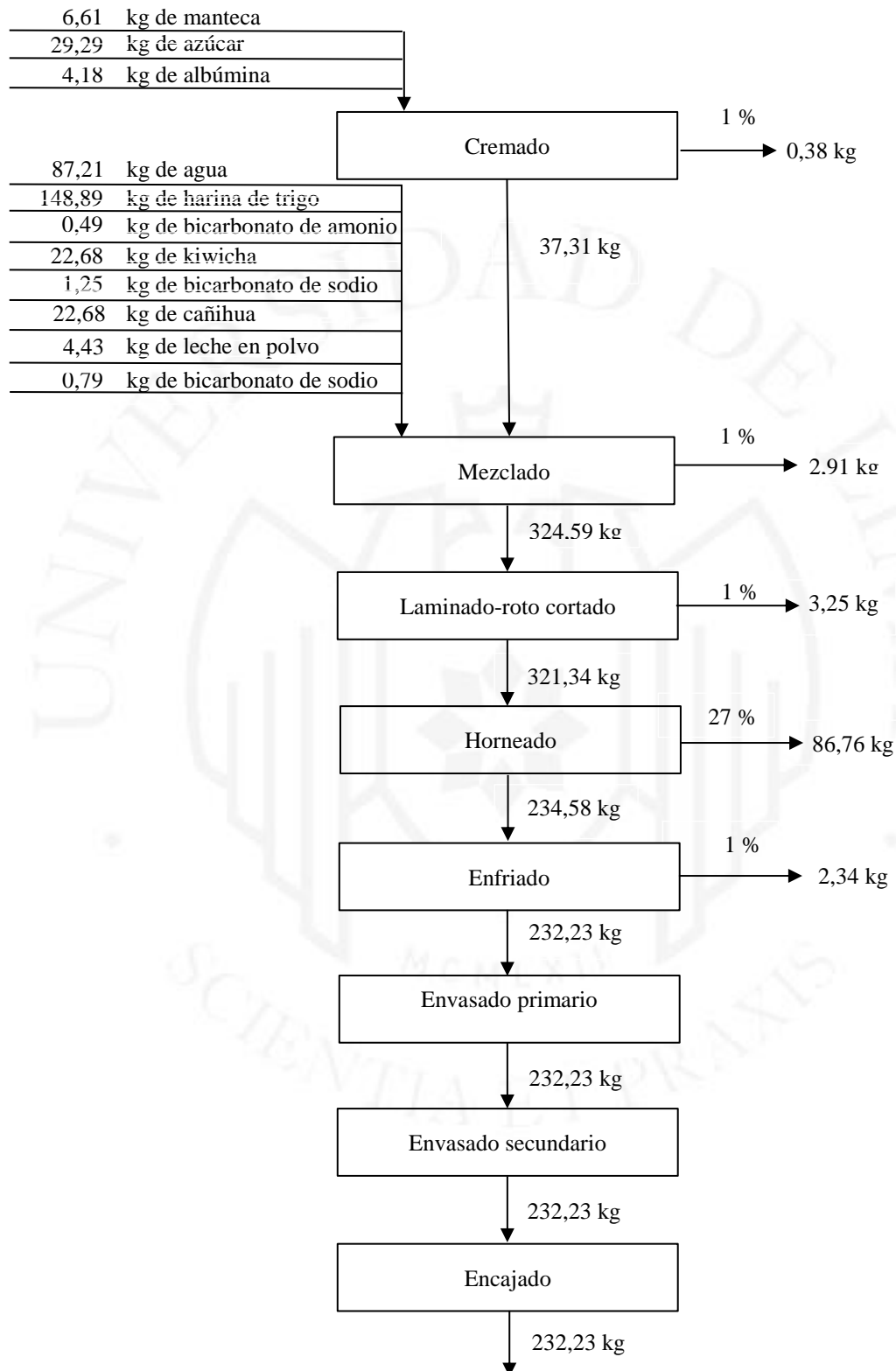
Legenda

○	:	4
□	:	12
◻	:	6
Total		22

5.2.2.3. Balance de materia

Figura 5. 4.

Balance de materia



5.3. Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

- **Balanza industrial:** Este equipo es utilizado como instrumento de medición. Cuenta con una plataforma de acero inoxidable y un software que permite obtener la medida exacta con 4 decimales, funciona con corriente eléctrica.
- **Batidora y mezcladora:** Máquina de batido, tiene capacidad de hasta 600 L de masa. En cuanto a especificaciones técnicas tiene una potencia de 1500 W y 3 velocidades, con parada inmediata. Para el proceso de mezclado, se utilizará el mismo equipo, ya que nos permite realizar ambas funciones.
- **Faja transportadora:** Este equipo es utilizado para transportar las galletas precocidas y cocidas durante todo el proceso. Son de limpieza fácil, resistente a aceite y grasas vegetales, así como resistente a altas temperaturas (300 °C).
- **Laminador:** Esta máquina se utiliza para darle forma, espesor y estampa personalizado a las galletas. Permite cambiarlo a gusto del cliente, permite cambiar los diámetros. Además, cuenta con un control servomotor para una mayor precisión.
- **Roto-cortador:** Este rodillo utiliza la masa ya laminada para generar las galletas de forma redonda.
- **Transportador:** Traslada las galletas hacia el horno.
- **Horno túnel (continuo):** Es un horno utilizado en la industria de la galletería, destinado a una línea de alta producción, posee una potencia de 1,95 kW. Utiliza gas natural.
- **Transportador para enfriamiento:** Se requiere un transportador 3 veces la longitud del horno. Durante el recorrido de las galletas por esta faja, estas se enfrían.
- **Envasadora primaria automática horizontal:** Esta máquina es utilizada para envasar las galletas en paquetes de 4 unidades, permite también poner el rotulado y cuenta con una pantalla táctil HMI para su control de funcionamiento, permite hacer cambios en la impresión a gusto del cliente.
- **Envasadora secundaria:** Esta máquina envasará los *six packs* de las galletas.
- **Detector de metales:** Esta máquina identificará partículas metálicas.


5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Según el Balance de materia presentado en la Figura 5.4, se necesitará diferentes capacidades de procesamiento de las máquinas. Desde la Figura 5.5. hasta la Figura 5.12 se detalla las especificaciones de la maquinaria requerida.

- Balanza industrial: 319,44 kg/h
- Batidora-mezcladora: 383,00 kg/h
- Laminador: 390,00 kg/h
- Roto-cortador: 390,00 kg/h
- Horno túnel: 390,00 kg/h
- Envasadora primaria: 250,00 kg/h
- Envasadora secundaria: 250,00 kg/h

Figura 5. 5.


Especificaciones de la balanza industrial

	Balanza industrial	Imagen
Marca / Modelo	Excell / TW-300	
Precio	S/ 775,00	
Capacidad	150 kg	
Largo	0,52 m	
Ancho	0,38 m	
Altura	0,76 m	
Voltaje	220 V	
Frecuencia	60 Hz	
Otras especificaciones	Funciona a corriente y batería recargable	

Nota. Adaptado de *Balanzas electrónicas comerciales e industriales*, por Grupo Invercorp, 2022 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>).

Figura 5. 6.

Especificaciones de la batidora-mezcladora


Batidora-Mezcladora		Imagen
Marca	Ribben Blender	
Volumen	600 L	
Capacidad	383,00 kg/h	
Largo	0,80 m	
Ancho	1,20 m	
Altura	0,90 m	
Motor potencia	12,5 HP	
Voltaje	220 V	
Frecuencia	60 Hz	

Nota. Adaptado de *Gestión de activos industriales*, por Camargo, 2022

(https://es.camargoindustrial.com/comprar-maquinas-usadas/?c=Comprar+Mezcladoras+de+palas_JZRN).

Figura 5. 7.


Especificaciones de la faja transportadora

Faja transportadora		Imagen
Marca	Inteco	
Ancho	30,0 m	
Altura	0,15 m	
Voltaje	220 V	
Frecuencia	60 Hz	

Nota. Adaptado de *Faja transportadora*, por Alibaba, 2021 (<https://spanish.alibaba.com/p-detail/HZPK-62514648258.html?spm=a2700.wholesale.0.0.805b223c2TOx00>).

Figura 5. 8.


Especificaciones del laminador

Laminador		Imagen
Marca	Yoslon	
Capacidad	390 kg/h	
Largo	2,74 m	
Ancho	0,95 m	
Altura	1,05 m	
Potencia eléctrica	0,55 kW	
Voltaje	220 V	
Frecuencia	60 Hz	

Nota. Adaptado de *Laminador*, por Alibaba, 2021 (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/YOSLON-RTS-YSN-520L-Pizza-dough-1900046087.html>).

Figura 5. 9.


Especificaciones del roto-cortador

Roto-cortador		Imagen
Marca	Haitel	
Capacidad	390 kg/h	
Largo	1,46 m	
Ancho	0,96 m	
Altura	1,24 m	
Potencia eléctrica	0,75 kW	
Voltaje	220 V	
Frecuencia	60 Hz	

Nota. Adaptado de *Rotocortador*, por Alibaba, 2021 (<https://spanish.alibaba.com/p-detail/machine-10000012488857.html?spm=a2700.details.0.0.2336ae83W64ej9>).

Figura 5. 10.


Especificaciones del horno túnel

Horno túnel		Imagen
Marca	Imaformi	
Capacidad	390 kg/h	
Largo	10 m	
Ancho	1 m	
Altura	0,65 m	
Potencia eléctrica	75 kW	
Voltaje	220 V	
Frecuencia	60 Hz	

Nota. Adaptado de *Horno túnel*, por GEA, 2021 (https://www.gea.com/en/food/bakery/index.jsp?utm_source=imaformi-com&utm_medium=domain-redirect&utm_campaign=domain-redirect).

Figura 5. 11.


Especificaciones de la envasadora primaria

Envasadora primaria		Imagen
Marca	Hosing Packing	
Capacidad	110 paquetes/minuto	
Largo	4,02 m	
Ancho	0,77 m	
Altura	1,45 m	
Velocidades	2400 - 13 800 bolsas/h	
Potencia eléctrica	3,4 kW	
Voltaje	220 V	
Frecuencia	60 Hz	

Nota. Adaptado de *Envasadora primaria*, por Alibaba, 2021 (https://www.alibaba.com/product-detail/UP-320S-Face-Mask-Making-Packing_62486892061.html?spm=a2700.details.0.0.750f2bcdhohSZZ).

Figura 5. 12.

Especificaciones de la envasadora secundaria

Envasadora secundaria		Imagen
Marca	Hosing Packing	
Capacidad	18 paquetes/m	
Largo	4,02 m	
Ancho	0,77 m	
Altura	1,45 m	
Potencia eléctrica	3,4 kW	
Voltaje	220 V	
Frecuencia	60 Hz	

Nota. Adaptado de *Envasadora secundaria*, por Alibaba, 2021 (https://www.alibaba.com/product-detail/UP-320S-Face-Mask-Making-Packing_62486892061.html?spm=a2700.details.0.0.750f2bcdhohSZZ).

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

En la Tabla 5.5., se presentará el número de operarios necesarios para el correcto funcionamiento de nuestra planta. Además, se detallará la labor asignada a cada uno, debemos precisar que también contaremos con un Jefe de producción y almacenes, quién estará a cargo de velar por el buen funcionamiento de la planta. Para el cálculo de operarios se realizarán diagramas hombre-máquina.

Tabla 5. 5.

Diagrama hombre-máquina

Operario 1 y 2			
Operación	Tiempo	Máquina: Balanza	
Recojo de material	1 min		
Carga de material	1 min	Carga de material	1 min
Corrección de peso deseado	1 min	Pesado	1 min
Descarga de material de la balanza	1 min	Descarga de material	1 min
Transporte de material hacia cremado-batido	1 min		
Nota: Se realiza el ciclo 10 veces porque son 10 insumos, dando un total de 50 min de trabajo/h			
Operario 3			
Operación	Tiempo	Máquina: Batidora	Tiempo
Carga del material (5 insumos)	9 min y 50 s	Carga del material	10 min
Encendido de la máquina	10 s	Funcionamiento de la	10 min
Descarga del material	10 min	Descarga del material	9 min
Traslado de masa hacia laminador	9 min		

(continúa)

(continuación)

Operario 4					
Operación	Tiempo	Máquina: Batidora	Tiempo		
Carga del material (5 insumos)	10 min	Carga del material	10 min		
Funcionamiento de la máquina	10 min	Funcionamiento de la	10 min		
Descarga del material	9 min	Descarga del material	9 min		
Traslado de masa hacia laminador	1 min				
Operario 5					
Operación	Tiempo	Máquina: Laminador	Tiempo	Máquina: Roto cortador	Tiempo
Supervisión de correcto funcionamiento de la máquina	5 min	Supervisión de correcto funcionamiento de la máquina	Laminar	11 min	Roto cortar
Traslado a máquina siguiente	30 s	Traslado a máquina siguiente			
Supervisión de correcto funcionamiento de la máquina	5 min	Supervisión de correcto funcionamiento de la máquina			
Traslado a máquina siguiente	30 s	Traslado a máquina siguiente			
Nota: La máquina trabaja de manera continua, el operario solo tiene labor de inspección.					
Operario 6					
Operación	Tiempo	Máquina: Horno túnel	Tiempo		
Supervisión de correcto funcionamiento de la máquina	5 min	Horneado	12 min		
Traslado a la salida de las galletas	1 min				
Supervisar galletas ya cocidas con especificaciones dadas	5 min				
Traslado al inicio del horno	1 min				
Nota: La máquina trabaja de manera continua, el operario solo tiene labor de inspección.					
Operario 7					
Operación	Tiempo	Máquina: Envasadora primaria	Tiempo	Máquina: Envasador a secundaria	Tiempo
Supervisión de correcto funcionamiento de la máquina	5 min	Envasado	11 min	Envasado	11 min
Traslado a máquina siguiente	30 s				
Supervisión de correcto funcionamiento de la máquina	5 min				
Traslado a máquina siguiente	30 s				
Nota: La máquina trabaja de manera continua, el operario solo tiene labor de inspección					

(continúa)

(continuación)

Operario 8	
Operación	Tiempo
Recojo de paquetes de galletas de 06 unidades	110 paquetes / minuto
Colocar a faja transportadora	
Operario 9	
Operación	Tiempo
Recojo de six packs	18 six packs / minuto
Traslado a área de encajonado	
Operario 10	
Operación	Tiempo
Agrupar 20 six packs	30 s
Armar caja	30 s
Introducir 20 six packs/caja	30 s
Agrupar 18 cajas	27 min
Trasladar 18 cajas a almacén de PT	1 min y 30 s

Finalmente, se contará con un operario exclusivo de limpieza de máquinas, el cual tendrá conocimiento de limpieza de todas las máquinas de la planta.

Además, en la Tabla 5.6., se detalla el número de máquinas necesarias para la planta. Dichos cálculos se realizaron en base a la demanda del año 2025 y la cantidad de procesamiento de cada máquina.

Tabla 5. 6.*Cálculo detallado del número de máquinas requeridas*

Equipo	Cantidad a procesar	unidades	(1/Capacidad teórica)	Unidades	Horas/año	E	U	Cantidad de máquinas	Cantidad de máquinas
BT	2 366 185,66	kg/año	0,0026	h/kg	7200	1,00	0,9371	0,9159	1,00
L	2 342 523,81	kg/año	0,0026	h/kg	7200	1,00	0,9360	0,9003	1,00
RC	2 342 523,81	kg/año	0,0026	h/kg	7200	1,00	0,9360	0,9003	1,00
H	2 319 098,57	kg/año	0,0026	h/kg	7200	1,00	0,8519	0,9793	1,00
EP	1 674 099,28	kg/año	0,0040	h/kg	7200	1,00	0,9787	0,9599	1,00
ES	1 674 099,28	kg/año	0,0040	h/kg	7200	1,00	0,9787	0,9599	1,00
FT	2 319 098,57	kg/año	0,0026	h/kg	7200	1,00	0,9363	0,8821	1,00

Nota:(BT): Batidora; (L): Laminador; (RC): Roto cortador; (H): Horno Túnel; (EP): Envasadora primaria; (ES): Envasadora secundaria; (FT): Faja transportadora

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

El correcto cálculo de la capacidad instalada determinará la producción que, en teoría, con la máquina a usar se puede alcanzar. Para ello, se analiza cada operación. Para dicho cálculo se toma en cuenta las siguientes condiciones.

- Factor de utilización
- Factor de eficiencia: 0,99

Para el cálculo del factor de eficiencia, se tuvo en cuenta que la maquinaria que se adquirirá es nueva, pero de igual manera estará afecta a producir productos defectuosos, se está considerando en un inicio el 1 % de producción de productos defectuosos, este factor se irá ajustando a lo largo de la vida útil de la maquinaria y la calibración que se le brinde. Sin embargo, en el caso de la balanza, se está considerando un factor de eficiencia de 1, debido a que no existirá producto defectuoso durante esta operación por culpa de la maquinaria.

Por otro lado, el factor de utilización se refiere a la cantidad de horas de operación del equipo entre la cantidad de horas reales que debió operar el equipo durante un tiempo determinado. El cálculo de este factor se presenta en la Tabla 5.7.

Para el cálculo del factor de utilización se utiliza la división entre el número de horas productivas entre el número de horas reales, estos datos varían entre cada máquina. Los cálculos para cada una de ellas se presentan en la Tabla 5.7.

Tabla 5. 7.*Cálculo de eficiencia y utilización*

Equipo	E	Horas disponibles/año	(Horas reales/año) *E	Horas de mantenimiento/año	Horas de operación/año	Tiempo de limpieza (h/año)	Calentamiento del horno (h/año)	U
BT	1,00	7200	7200	3,00	6747,00	450		0,9371
L	0,99	7200	7200	6,00	6672,00	450		0,9360
RC	0,99	7200	7200	6,00	6672,00	450		0,9360
H	0,99	7200	7200	156,00	6072,00	450	450	0,8519
EP	0,99	7200	7200	2,00	6976,00	150		0,9787
ES	0,99	7200	7200	2,00	6976,00	150		0,9787
FT	0,99	7200	7200	4,00	6674,00	450		0,9363

Nota:(BT): Batidora; (L): Laminador; (RC): Roto cortador; (H): Horno Túnel; (EP): Envasadora primaria; (ES): Envasadora secundaria; (FT): Faja transportadora

En la Tabla 5.8, se detalla el cálculo de la capacidad instalada, la cual es igual a 234,08 kg/h (horno de banda continua)

Tabla 5. 8.*Cálculo de la capacidad instalada*

Equipo	Capacidad teórica (kg/h)	Cantidad de máquinas	días/año	h/día	E	U	Capacidad de producción (CO) (kg/h)	QE	Unidades	Factor de conversión	Capacidad producción (kg PT/año)	Capacidad producción (kg/h)
BT	1148,70	1	300	8	1,00	0,9371	2 583 426,30	2 366 185,66	kg/año	0,708	1 827 790	253,86
L	390,00	1	300	24	0,99	0,9360	2 602 080,00	2 342 523,81	kg/año	0,715	1 859 593	261,06
RC	390,00	1	300	24	0,99	0,9360	2 602 080,00	2 342 523,81	kg/año	0,715	1 859 593	261,06
H	390,00	1	300	24	0,99	0,8519	2 368 080,00	2 319 098,57	kg/año	0,722	1 709 458	237,42
EP	260,00	1	300	24	0,99	0,9787	1 813 760,00	1 674 099,28	kg/año	1,000	1 813 760	254,51
ES	260,00	1	300	24	0,99	0,9787	1 813 760,00	1 674 099,28	kg/año	1,000	1 813 760	254,51

Nota:(BT): Batidora; (L): Laminador; (RC): Roto cortador; (H): Horno Túnel; (EP): Envasadora primaria; (ES): Envasadora secundaria

5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

En la producción de alimentos, la calidad es un requisito fundamental para lograr la satisfacción de los clientes del presente proyecto de investigación: los supermercados (aquellos que venderán al consumidor final). Por ende, la calidad es un factor crítico para el desarrollo y éxito de la empresa en este proyecto de investigación.

5.5.1.1. Calidad de la materia prima

En la recepción de la materia prima; es decir, a la harina de trigo y a los principales insumos como la kiwicha y cañihua, se recibirá un certificado de calidad. Además, se espera realizar una homologación de dichos proveedores. En otras palabras, inspeccionar y evaluar el proceso de producción, la maquinaria y sus diferentes políticas como, por ejemplo, la de calidad. En la recepción de los insumos principales, se realizará una inspección visual, según muestreo, para verificar que los sacos estén limpios, cerrados y que el contenido de estos no esté vencido. Es decir, se verificará si “pasa o no pasa” según la fecha de vencimiento. Para la materia prima e insumos, el nivel de criticidad es crítico, pues anula la función de producto (podría ser vencida). Por ello, el Nivel de Calidad Aceptable (NCA) es de 0 %. En la Tabla 5.9, se presenta el detalle del tamaño de muestra, el número de aceptación y el número de rechazo de lote. La recepción de materia prima e insumo será quincenal.

Tabla 5. 9.*Cálculo del tamaño de muestra, aceptación y rechazo de materia prima e insumos*

Concepto	Cantidad	Unidad	Tipo	NCA	Nivel de Inspección	Letra Código	Inspección	Tamaño de muestra	Acepto	Rechazo
Harina de trigo	884	Sacos	Crítica	0 %	II	J	Normal	80	0	1
Kiwicha	265	Sacos	Crítica	0 %	II	G	Normal	32	0	1
Cañihua	265	Sacos	Crítica	0 %	II	G	Normal	32	0	1
Manteca	173	Sacos	Crítica	0 %	II	G	Normal	32	0	1
Azúcar	153	Sacos	Crítica	0 %	II	G	Normal	32	0	1
Albúmina	617	Bolsas	Crítica	0 %	II	J	Normal	80	0	1
Bicarbonato de amonio	7	Bolsas	Crítica	0 %	II	A	Normal	2	0	1
Sal	7	Sacos	Crítica	0 %	II	A	Normal	2	0	1
Leche en polvo	52	Sacos	Crítica	0 %	II	E	Normal	13	0	1
Bicarbonato de sodio	6	Sacos	Crítica	0 %	II	A	Normal	2	0	1

Para los materiales utilizados como los empaques, cajas y cinta se realizará una inspección mediante un muestreo. Para estos, el nivel de criticidad es menor, pues no impacta en la función del producto. Por ello, el Nivel de Calidad Aceptable (NCA) es de 2,5 %. En la Tabla 5.10, se presenta el detalle del tamaño de muestra, el número de aceptación y el número de rechazo de lote. La recepción de materiales será quincenal.

Tabla 5. 10.*Cálculo del tamaño de muestra, aceptación y rechazo de materiales*

Concepto	Cantidad	Unidad	Tipo	NCA	Nivel de Inspección	Letra Código	Inspección	Tamaño de muestra	Acepto	Rechazo
Empaque primario	32	Bobinas	Menor	2,5 %	II	D	Normal	8	0	1
Empaque secundario	209	Bobinas	Menor	2,5 %	II	G	Normal	32	2	3
Cajas	11 275	Cajas	Menor	2,5 %	II	M	Normal	315	14	15
Cintas	75	Cintas	Menor		II	E	Normal	13	1	2

Para el almacén de los insumos secos se tomará en cuenta lo siguiente:

- El almacén debe tener buena iluminación y ventilación.
- Se debe mantener las condiciones de temperatura y humedad que impidan la proliferación de mohos.
- El acopio o estiba en el almacén debe realizarse en tarimas, anaqueles o parihuelas mantenidos en buenas condiciones, limpios y a una distancia mínima de 0,20 m. del piso, 0,60 m. del techo, 0,50 m. entre hileras y 0,50 m de la pared.
- Los sacos, cajas y similares se apilarán de manera entrecruzada que permitan la circulación del aire.
- Los productos a granel deben almacenarse en envases tapados y rotulados.
- No se guardarán en este ambiente materiales y equipos en desuso o inservibles como cartones, cajas, costalillos u otros que puedan contaminar los alimentos y propicien la proliferación de insectos y roedores (Minsa, 2011).

5.5.1.2. Calidad del proceso

En la Tabla 5.11., se detalla el resguardo de calidad a tomar en cuenta en cada una de las etapas del proceso de producción.

Tabla 5. 11.

Resguardo de la calidad del proceso

Etapa	Qué controlar	Valor	Cómo controlar	Frecuencia
Inspección	Sacos defectuosos	Según Plan de muestreo	Inspección visual	Por cada lote
Pesado	Requerimientos de cada insumo.	Según receta.	Balanza.	Por cada lote
Cremado-Mezclado	Textura	Homogénea	Visual	Por cada lote
	Humedad	30±5 %	Termobalanza	Por cada lote
	Tiempo	30 min	Cronómetro	Por cada lote
Laminado	Espesor de la masa	6-10 mm	Calibración de rodillos.	Por cada lote

(continúa)

(continuación)

Etapa	Qué controlar	Valor	Cómo controlar	Frecuencia
Roto-cortado	Forma	Redonda	Visual	Por cada lote
	Dimensión (diámetro)	5,5 ± 0,1 cm	Diseño de rodillo	Por cada lote
Horneado	Temperatura	300 °C (al inicio del túnel)	Programación e inspección visual del controlador.	Por cada lote
		250 °C (al final del túnel)		
	Humedad a la salida del horno	3 % - 4 %	Termobalanza	Por cada lote
Enfriamiento	Tiempo	5 min	Cronómetro	Por cada lote
	Tiempo	15 min	Cronómetro	Por cada lote
	Textura	Suave y crocante	Destructiva	Por cada lote
	Color	Marrón. Libre de puntos quemados	Visual	Por cada lote
	Olor	Característico. Exento de olores extraños ajenos a la naturaleza del producto.	Destructiva	Por cada lote
	Sabor	Característico a kiwicha y cañihua. Exento de sabores rancios.	Destructiva	Por cada lote
	Aspecto	Las galletas deben estar íntegras, exentas de insectos vivos o muertos en cualquiera de sus estadios fisiológicos u otras materias extrañas	Visual	Por cada lote
Envasado primario	pH	6-8	Potenciómetro (pH-metro)	Por cada lote
	Llenado empaques	de 4 unidades de galletas/empaque	Visual	Por cada lote
	Sellado empaques	de Sellado total	Visual	Por cada lote
Envasado secundario	Llenado empaques	de 6 empaques de galletas/ bolsa	Visual	Por cada lote
	Sellado empaques	de Sellado total	Visual	Por cada lote
Encajonado	Llenado de cajas	20 bolsas/caja	Visual	Por cada lote
	Sellado de cajas	Sellado total	Visual	Por cada lote

En relación con los almacenes, se acondicionarán para que los insumos se encuentren a la temperatura y humedad requerida por el proceso de producción.

Los instrumentos de medición serán inspeccionados y calibrados periódicamente. En el caso de la balanza, la calibración será tercerizada por Norma.

5.5.1.3. Calidad del producto

En la Tabla 5.12., se presenta aquellas características organolépticas que no se pudo controlar a lo largo del proceso. Además, se controla el peso final para cumplir con el contenido neto de 50 gramos.

Tabla 5. 12.

Resguardo de la calidad del producto

Producto	Tipo de características	Qué controlar	Valor nominal	Cómo controlar	Frecuencia	
Galletas kiwicha cañihua	con y características fisicoquímicas	Proteína (%)	Mínimo 8,5	Análisis químico	Anual	
		Azúcares Totales (g/100 g)	Menor a 22,5			
		Grasa Saturada (g/100 g)	Menor a 6			
		Sodio (mg/100 g)	Menor a 800			
		Grasas Trans (g de ácido trans/100 g materia grasa)	Máximo 5			
		pH	6-8			Potenciómetro (pH-metro)
		Humedad	3 % - 4 %			Termobalanza
Galletas kiwicha cañihua	con y características microbiológicas	Mohos	Ver Tabla 5.3	Análisis laboratorio externo	en Semestral	

(continúa)

(continuación)

Producto	Tipo de características	de	Qué controlar	Valor nominal	Cómo controlar	Frecuencia
Galletas kiwicha cañihua	con y	Característica física	Contenido neto por paquete	50 g	Balanza	Por cada lote
			Dimensión (diámetro)	5,5 ± 0,1 cm	Prueba de medición (muestra)	de Por cada lote
			Espesor de la masa	6-10 mm	Prueba de medición (muestra)	de Por cada lote



5.5.1.4. Resguardo de inocuidad

Tabla 5. 13.

Análisis de riesgos

Etapa del proceso	Identificación de peligros en esta área	¿Hay peligros potenciales significativos ?	Justificación	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Es este un Punto Crítico de Control (PCC)?
Recepción e inspección de la materia prima	Físico	No	Los sacos de harina de trigo, kiwicha y cañihua están expuestos polvo y piedras.	Evaluación, bajo muestreo, de las características organolépticas y microbiológicas	No
	Biológico	Sí	Los sacos de harina de trigo, kiwicha y cañihua están expuestos a los gérmenes presentes en el suelo.		No
Pesado	Físico	No	Contaminación por la presencia de polvo	Evaluación, bajo muestreo, de las características organolépticas y microbiológicas	No
Mezclado	Físico	No	Presencia de merma de lotes previos.	Limpieza adecuada de la máquina.	No
	Químico	No	Presencia de restos de desinfectante		No
Laminado	Físico	No	Presencia de merma de lotes previos.	Limpieza adecuada de la máquina.	No
	Químico	No	Presencia de restos de desinfectante		No

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Identificación de peligros en esta área	¿Hay peligros potenciales significativos?	Justificación	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Es este un Punto Crítico de Control (PCC)?
Horneado	Físico	No	Merma de procesos anteriores	Limpieza adecuada de la máquina.	No
	Químico	No	Presencia de restos de desinfectante		No
Enfriado	Biológico	No	Presencia de microorganismos en el ambiente	Análisis organoléptico del ambiente	No
Envasado primario y secundario	Físico	No	Presencia de metales	Detector de metales	Sí

Tabla 5. 14.

Plan HACCP

Puntos Críticos de Control (PCC)	Peligros significativos	Límites críticos por tipo de metal (diámetro en mm)	Monitoreo: Qué	Monitoreo: Cómo	Monitoreo: Frecuencia	Monitoreo: Quién	Acciones correctivas	Registros	Verificación
Envasado secundario	Físico: Presencia de metales	- Ferroso: 1,5 mm - No Ferroso: 2,0 mm - Acero Inoxidable (306): 2,5 mm	Presencia de metales	Detector de metales	Cada producto	Encargado de encajonado	Ajustar equipo y/o corregir las condiciones de este.	Ficha de producción	Inspección por cada six pack producido.

Existe, según el Instituto Ecuatoriano de Normalización, en la Norma Técnica Ecuatoriana respecto al procesamiento de galletería, un límite máximo de metales permitidos. Dichos límites se detallan en el Tabla 5.15.

Tabla 5. 15.

Límite máximo de metales pesados permitidos

Metales pesados	Límite máximo
Arsénico, como As, mg/kg	1,0
Plomo, como Pb, mg/kg	2,0

Nota. Adaptado de *NTE: Galletas. Requisitos*, por Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) (<https://ia904701.us.archive.org/13/items/ec.nte.2085.2005/ec.nte.2085.2005.pdf>).

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Para la implementación del proyecto se analizará el impacto ambiental que afectará a todos los involucrados dentro del área de operación. Por ello, el enfoque será trabajar mediante el desarrollo sostenible. Se busca un adecuado manejo a lo largo de la cadena de producción: desde la recepción de materiales hasta la distribución del producto terminado.

Finalmente, para evaluar los factores ambientales, desarrollaremos la matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, detallada a continuación.

Tabla 5. 16.

Parámetros para el análisis de la significancia

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad (s)	
1	Muy pequeño	1 -7 días	En un punto del proyecto	0,80	Nula
2	Pequeña	1 - 4 semanas	En una sección del proyecto	0,85	Baja
3	Mediana	1 -12 meses	En el área del proyecto	0,90	Media
4	Alta	1 - 10 años	Cercanías del proyecto	0,95	Alta
5	Muy Alta	Más de 10 años	Más allá del proyecto	1,00	Muy Alta

A continuación, se muestra la fórmula utilizada para obtener el cálculo de la significancia de acuerdo con cada impacto:

$$IS = \left(\frac{2m + d + e}{20} * s \right)$$

Luego de calcular la significancia, se otorga una valoración de acuerdo con los siguientes rangos presentados en la Tabla 5.17., los cuales indican el nivel de significancia.

Tabla 5. 17.

Rango de valoración según el nivel de significancia

Rango	Significancia	Valoración
1	Muy poco significativo	(0,10 - 0,39)
2	Poco significativo	(0,40 - 0,49)
3	Moderadamente significativo	(0,50 - 0,59)
4	Muy significativo	(0,60 - 0,69)
5	Altamente significativo	(0,70 - 1,00)

Finalmente, se clasifica cada valor obtenido en la matriz de Evaluación de Impacto Ambiental (Matriz de Leopold), en la Tabla 5.18., donde se detallará qué componente ambiental se verá afectado y de qué manera. También, si será significativo o no lo será.

Tabla 5. 18.

Evaluación de impacto ambiental

Factores ambientales	N°	Elementos ambientales / Impactos	Operación									
			Recepción MP	Batido y Mezclado	Laminado	Roto cortado	Horneado	Enfriado	Envasado primario	Envasado secundario	Encajonado	
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	A	AIRE									
		A1	Contaminación por vapor de agua					-0,50				
		A2	Contaminación sonora		-0,45	-0,45	-0,45	-0,45			-0,30	-0,30
		AG	AGUA									
		AG1	Contaminación por efluentes tóxicos									
		S	SUELO									
		S1	Contaminación por residuos sólidos	-0,54	-0,54							
		S2	Contaminación por residuos biológicos									
	MEDIO BIOLÓGICO	FL	FLORA									
		FL1	Disminución de flora	-0,45								
		FA	FAUNA									
		FA1	Disminución de fauna									
		P	SEGURIDAD Y SALUD									
		P1	Exposición del personal a ruidos fuertes		-0,45	-0,45	-0,45	-0,45				
		P2	Exposición del personal a gases contaminantes									
		E	ECONOMÍA									
		E1	Generación de empleo	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
		E2	Mejora de la calidad de vida	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
		E3	Crecimiento del sector	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
		E4	Capacitación a empleados	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62

De forma detallada, se presenta los impactos, de manera específica, vinculados con el proceso de producción de galletas con kiwicha y cañihua

Tabla 5. 19.

Aspectos e impactos ambientales

Actividad del proceso	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	Medidas de mitigación
Recepción de MP e insumos	Generación de CO (Monóxido de carbono) por la combustión del motor encendido del camión	Contaminación del aire	Verificar que el motor esté apagado durante su permanencia dentro de la planta de producción
Recepción de envases (primario y secundario), cajas y cintas.	Generación de CO (Monóxido de carbono) por la combustión del motor encendido del camión		
Inspeccionar y almacenar MP e insumos	Generación de residuos sólidos (sacos y cajas vacías)	Contaminación del suelo	Clasificar según el tipo de desecho generado.
Inspeccionar y almacenar envases (primario y secundario), cajas y cintas.	Generación de residuos sólidos (restos)		
Pesar insumos	Consumo de energía eléctrica	Consumo de recurso no renovable	Realizar correctamente el programa de mantenimiento
	Generación de residuos sólidos (sacos, cajas y envolturas)	Contaminación del suelo	Clasificar según el tipo de desecho generado
Mezclado	Consumo de agua	Consumo de recurso no renovable	Uso responsable y adecuado, según receta, del agua
Laminado - Roto cortado	Consumo de energía eléctrica	Consumo de recurso no renovable	Realizar correctamente el programa de mantenimiento
Horneado	Consumo de gas	Consumo de recurso no renovable	Uso responsable.
	Emissiones de gases de combustión	Contaminación del aire	Regulación del horno
Enfriado	Generación de residuos sólidos (galletas defectuosas, restos de galletas)	Contaminación del suelo.	Desechar correctamente
Envasado primario, secundario y encajonado	Generación de residuos sólidos (restos, tubos)	Contaminación del suelo	Clasificar según el tipo de desecho generado
Almacenamiento de producto terminado	Generación de residuos sólidos (restos de cinta o etiquetas)	Contaminación del suelo	Clasificar según el tipo de desecho generado.
Despacho de productos terminados.	Generación de CO (Monóxido de carbono) por la combustión del motor encendido del camión	Contaminación del aire	Verificar que el motor esté apagado durante su permanencia dentro de la planta de producción

Se utilizará contenedores de basura, según la NTP 900.058 2005, para clasificar los residuos sólidos generados. Estos serán recogidos por la Municipalidad de Santa Anita.

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

Para el presente proyecto de investigación se utilizará la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29 783) y su respectivo reglamento (DS 005-2012-TR) con sus modificaciones asociadas. Además, se tomará en cuenta los requisitos del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). Para ello, se recurrió a INDECI de Santa Anita, pues allí es la localización óptima para el presente proyecto.

Tabla 5. 20.

Matriz IPERC

Ubicación	Riesgo	Peligro	Acción
Fuente eléctrica y cableado	Probabilidad de electrocución	de Energía eléctrica	Contar con puesta a tierra y un sistema de seguridad eléctrica. Verificación de tablero
	Probabilidad de incendio	de Energía eléctrica	Contar con cableado adecuado, extintores y rociadores.
Suelo	Probabilidad de caída	Suelo húmedo	Contar con piso de resina.
Limpieza	Probabilidad de daños a la salud	Agentes químicos	Conocimientos de riesgos y procedimientos
Montacarga	Probabilidad de atropello	de Tránsito de montacarga	Señalización de ruta de tránsito de montacargas.
Personal	Probabilidad de lesiones ergonómicas	de Posturas inadecuadas y repetitivas	Sillas ergonómicas. Inducción.
Recepción de materia prima e insumos	Probabilidad de tropiezo y caídas	de Patio obstruido	Designar un lugar para el estacionamiento del montacarga. Durante la carga o descarga solo debe de estar presente las personas involucradas. Señalización
Batidora industrial	Probabilidad de corte	Cabezal de la batidora	Capacitación y resguardo.
Laminador-Roto cortador	Probabilidad de atrapamiento y corte	de Rodillos	Capacitación y resguardo

(continúa)

(continuación)

Ubicación	Riesgo	Peligro	Acción
Horno	Probabilidad de quemadura	de Ausencia de resguarda en el horno	Capacitación y resguardo, señalización
	Probabilidad de incendio	de Conexión del horno	Capacitación, señalización
Almacenes	Probabilidad de caída	Área desordenada	Orden y señalización

Para combatir los peligros, en las diferentes áreas de trabajo, para las personas se utilizará los equipos de protección personal (EPP) y señalética.

En relación con los extintores que tendremos en planta, cumpliremos con la NTP 350.043-1, la cual nos habla acerca de los requisitos y procedimientos para la selección, distribución, señalización, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática de los extintores portátiles.

Existen diferentes tipos de extintor, los cuales explicaremos a continuación:

- Clase A: Para muebles de oficina
- Clase B: Aceites, grasas y materias prima.
- Clase C: Equipo eléctrico energizado.

Para nuestra planta de producción, instalares un extintor clase A en la zona administrativa, además de 2 extintores clase B y uno de clase C en la zona de producción, los de clase B irán adyacente a la ubicación de la balanza industrial y el otro adyacente a la faja de enfriamiento, y el de clase C irá adyacente al horno, a fin de cubrir por completo toda el área de producción.

5.8. Sistema de mantenimiento

El mantenimiento de las máquinas, equipos e instalaciones de la planta es de suma importancia, con ello, se busca fomentar la producción continua de galletas, disminuyendo las fallas, productos defectuosos, paradas de máquinas o daños irreparables.

Por ello, se capacitará a los operarios sobre Normas de Buenas Prácticas de Manufactura. En la Tabla 5.21. se presenta el detalle del tipo de mantenimiento a realizar.

Tabla 5. 21.*Programa de mantenimiento*

Equipo	Descripción	Tipo	Frecuencia	Mantenimientos /año		Tiempo (horas/año)		Hr /año	Materiales
BL	Calibración y limpieza	T-A	Trimestral – diaria	4	300	0,67	25	26	Desinfectante y trapo industrial
FT	Mantenimiento mecánico de componentes	A	Trimestral	0	4	0	4	4	Caja de herramientas, aceite, EPP
BT	Inspección y limpieza de pieza	A	Mensual	0	12	0	3	3	Trapo industrial
L	Inspección, lubricación y calibración	A	Mensual	0	12	0	6	6	Caja de herramientas, aceite
RC	Inspección, lubricación y calibración	A	Mensual	0	12	0	6	6	Caja de herramientas, aceite
H	Inspección	T-A	Semestral – diario	2	300	6	150	156	Caja de herramientas, aceite
EP	Inspección, lubricación y calibración	A	Trimestral	0	4	0	2	2	Trapo industrial y aceite
ES	Inspección, lubricación y calibración	A	Trimestral	0	4	0	2	2	Trapo industrial y aceite
RF	Inspección y limpieza del interior	A	Trimestral	0	4	0	1	1	Desinfectante y trapo industrial
CH	Revisión y ajuste de piezas	A	Mensual	0	12	0	6	6	Caja de herramientas, aceite, EPP
M	Revisión y cambio de aceite	A	Mensual	0	12	0	6	6	Caja de herramientas, aceite, EPP

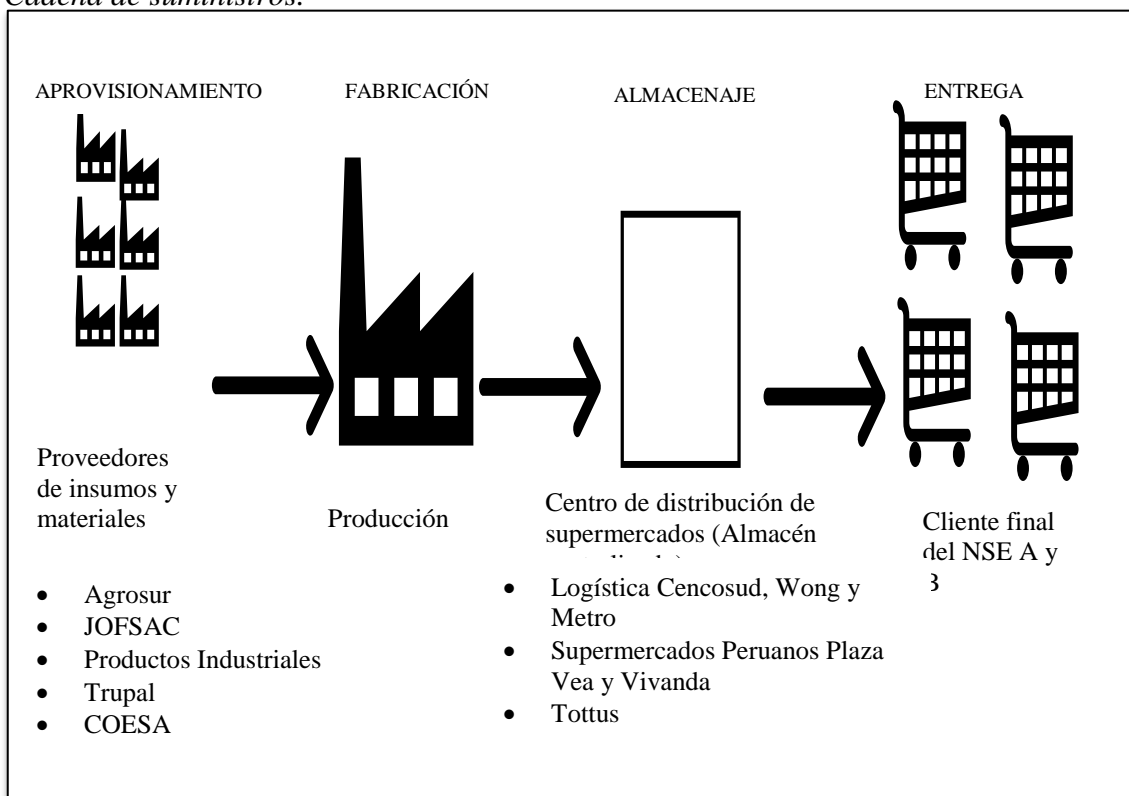
Nota: (BL): Balanza; (FT): Faja transportadora; (BT): Batidora; (L): Laminador; (RC): Roto cortador; (H): Horno Túnel; (EP): Envasadora primaria; (ES): Envasadora secundaria; (RF): Refrigeradora; (CH): Carretilla Hidráulica; (M): Montacargas; (T): Tercerizado; (A): Autónomo

5.9. Diseño de la Cadena de Suministro

En la Figura 5.13., se detalla la cadena de suministros del presente proyecto de investigación. Según política, la entrega será 1 vez a la semana hacia supermercados.

Figura 5. 13.

Cadena de suministros.



5.10. Programa de producción

En la Tabla 5.22., se presenta el porcentaje de utilización de la planta y, en consecuencia, el número de turnos por cada año de operación de la planta de producción. Para ello, se comparó la demanda y la capacidad instalada.

Tabla 5. 22.

Programa de producción

Año	Demanda + SS (kg)	Capacidad instalada (kg)	Utilización (%)	Turnos
2023	883 471,87	1 709 457,75	0,52	2
2024	1 031 125,83	1 709 457,75	0,60	2

(continúa)

(continuación)

Año	Demanda + SS (kg)	Capacidad instalada (kg)	Utilización (%)	Turnos
2025	1 215 250,04	1 709 457,75	0,71	2
2026	1 429 584,53	1 709 457,75	0,84	3
2027	1 674 099,28	1 709 457,75	0,98	3

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

El cálculo de requerimientos de materia e insumos se ha realizado con la demanda anual del proyecto y los requerimientos de cada insumo según fórmula de preparación de la galleta del presente proyecto de investigación.

En la Tabla 5.23., se detalla el tipo de presentación y la cantidad de presentación de la materia prima y los insumos utilizados en el proceso de producción de las galletas con kiwicha y cañihua.

Tabla 5. 23.

Presentación de materia e insumos

Concepto	Presentación	Unidades
Manteca	10	kg/paquete
Azúcar	50	kg/saco
Albúmina	20	kg/bolsa
Harina de trigo	50	kg/saco
Bicarbonato de amonio	20	kg/bolsa
Kiwicha	25	kg/saco de papel
Sal	50	kg/saco
Cañihua	25	kg/saco de papel
leche en polvo	25	kg/saco
Bicarbonato de sodio	25	kg/saco

En la Tabla 5.24., se detalla la cantidad anual requerida de materia e insumos. Dichas cantidades toman en cuenta el porcentaje de composición y el porcentaje de merma a lo durante el proceso de producción.

Tabla 5. 24.*Requerimiento de materia prima e insumos + stock de seguridad*

Concepto	%	Unidades	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026	Año 2027
Manteca	2,02 %	kg/año	27 047,17	31 508,99	37 074,35	43 559,79	49 322,37
Azúcar	8,93 %	kg/año	119 794,92	139 556,79	164 206,42	192 931,15	218 454,22
Albúmina	1,27 %	kg/año	17 074,66	19 891,37	23 404,74	27 498,95	31 136,81
Harina de trigo	45,36 %	kg/año	605 007,94	705 607,39	831 000,32	977 047,61	1 108 480,03
Bicarbonato de sodio	0,15 %	kg/año	2013,25	2345,36	2759,62	3242,36	3671,29
Kiwicha	6,91 %	kg/año	92 743,59	108 042,96	127 126,37	149 364,66	169 124,28
Sal	0,38 %	kg/año	5100,23	5941,58	6991,03	8213,98	9300,61
Cañihua	6,91 %	kg/año	92 743,59	108 042,96	127 126,37	149 364,66	169 124,28
Leche en polvo	1,35 %	kg/año	18 119,23	21 108,25	24 836,55	29 181,23	33 041,65
Bicarbonato de amonio	0,15 %	kg/año	2013,25	2345,36	2759,62	3242,36	3671,29
Agua	26,57 %	kg/año	356 613,21	415 441,60	488 820,20	574 329,83	650 308,54
Total a producir	100,00 %	kg/año	883 471,87	1 031 125,83	1 215 250,04	1 429 584,53	1 674 099,28
Total requerido		kg/año	1 290 634,36	1 506 337,05	1 775 317,93	2 088 431,98	2 445 635,36

En la Tabla 5.24, se detalla la cantidad anual requerida materiales de empaque. La presentación y rendimiento de las cintas, empaque primario, empaque secundario y cajas se detallará en la Tabla 5.30.

Tabla 5. 25.

Requerimiento de materiales + stock de seguridad

Año	Demanda (kg)	Cajas (unidades)	Cinta (m)	Empaque Secundario (unidades)	Empaque Primario (unidades)
2023	883 471,87	147 246,00	61 843,32	2 944 907,00	17 669 438,00
2024	1 031 125,83	171 855,00	72 179,10	3 437 087,00	20 622 517,00
2025	1 215 250,04	202 542,00	85 067,64	4 050 834,00	24 305 001,00
2026	1 429 584,53	238 265,00	100 071,30	4 765 282,00	28 591 691,00
2027	1 674 099,28	279 017,00	117 187,14	5 580 331,00	33 481 986,00

5.11.2. Requerimiento de servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

- **Energía Eléctrica**

En la Tabla 5.26., se presenta el consumo de energía eléctrica de la maquinaria. Para ello se consideró 3 turnos/día, 8 horas/turno, 6 días/semana y 50 semanas/año. De dichas horas totales, solo se considera las horas utilizadas en realidad. Por ello, se utiliza en porcentaje de utilización de la planta.

Tabla 5. 26.

Consumo de energía eléctrica en maquinaria

Año	Total de horas teóricas	kW totales	Utilización de la planta	kWh totales
2023	7200	18,65	0,52	69 397,80
2024	7200	18,65	0,60	80 996,20
2025	7200	18,65	0,72	95 459,38
2026	7200	18,65	0,84	112 295,62
2027	7200	18,65	0,96	131 502,55

Para el cálculo de los kW, con relación a la iluminación, en el área de producción se consideró 60 fuentes luminosas (120 lámparas), la iluminación requerida es de 300 lux y un coeficiente de desgaste de lámparas de 0,5. Se consideró, según ficha técnica, que un tubo LED consume 0,016 kW.

Tabla 5. 27.*Consumo de energía eléctrica en iluminación en producción*

Año	Total de horas teóricas (horas/año)	Utilización de la planta (%)	Potencia fluorescentes (kW)	kWh totales
2021	7200	0,52	1,92	7144,44
2022	7200	0,60	1,92	8338,48
2023	7200	0,72	1,92	9827,45
2024	7200	0,84	1,92	11 560,73
2025	7200	0,96	1,92	13 538,06

En la Tabla 5.28., se detalla la cantidad en kW utilizados en el área administrativa.

Tabla 5. 28.*Consumo de energía eléctrica (en kWh) en zona administrativa*

Concepto	Cantidad	Potencia (kWh)	Potencia Total (kWh)
Fluorescentes	10	0,02	0,16
Computadora	10	0,30	3,00
Impresora multifuncional	1	0,30	0,30
Aire acondicionado	1	0,90	0,90
Teléfono	6	0,15	0,90
Total			5,26

Para el cálculo de los kW, con relación a la iluminación, en el área administrativa se consideró 5 fuentes luminosas (10 lámparas), la iluminación requerida es de 150 lux y un coeficiente de desgaste de lámparas de 0,5. Se consideró, según ficha técnica, que un tubo LED consume 0,016 kW.

Tabla 5. 29.*Consumo de energía eléctrica total en zona administrativa*

Año	Total de horas utilizadas	Potencia fluorescentes (kW)	Utilización de los equipos	kWh totales
2021	2400	5,26	1	12 624
2022	2400	5,26	1	12 624
2023	2400	5,26	1	12 624
2024	2400	5,26	1	12 624
2025	2400	5,26	1	12 624

En la Tabla 5.30, se detalla el total de kW utilizados en toda la planta durante la vida útil del presente proyecto de investigación.

Tabla 5. 30.*Consumo total de energía eléctrica en toda la planta*

Año	kW total maquinaria	kW total área de producción	kW total área administrativa	kW Total
2023	69 397,80	7144,44	12 624,00	89 166,24
2024	80 996,20	8338,48	12 624,00	101 958,68
2025	95 459,38	9827,45	12 624,00	117 910,83
2026	112 295,62	11 560,73	12 624,00	136 480,34
2027	131 502,55	13 538,06	12 624,00	157 664,61

- **Agua**

En la Tabla 5.31, se presenta la cantidad de agua utilizada como insumo en el área de producción, la cual considera el porcentaje de composición de este.

Tabla 5. 31.*Consumo de agua potable como insumo*

Año	(L/año)	(m ³ /año)
2023	357 686,27	357,69
2024	416 691,67	416,69
2025	490 291,07	490,29
2026	576 058,00	576,06
2027	652 265,33	652,27

En la Tabla 5.32., se detalla el consumo de agua en el área de producción. Este considera 40 L/día para aseo y servicios higiénicos y el 25 % del consumo total para limpieza de equipos e instalaciones.

Tabla 5. 32.*Consumo de agua potable en zona de producción*

Año	Total días teóricos (d/a)	U de la planta (%)	Consumo operarios (L/d)	Consumo operarios (L/a)	Consumo limpieza de maquinaria y equipos (L/a)	Consumo total (L/a)	Consumo total (m ³ /a)
2023	300	0,52	660	102 329,19	25 582,30	127 911,49	127,91
2024	300	0,61	660	119 431,39	29 857,85	149 289,24	149,29
2025	300	0,72	660	140 757,80	35 189,45	175 947,25	175,95
2026	300	0,85	660	165 583,35	41 395,84	206 979,18	206,98
2027	300	0,99	660	193 904,56	48 476,14	242 380,70	242,38

En la Tabla 5.33., se detalla el consumo de agua en el área administrativa. Este considera 20 L/día para los servicios higiénicos, según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 5. 33.

Consumo de agua potable en zona administrativa

Año	Total de días teóricos (d/a)	Consumo total (L/d)	Consumo total (L)	Consumo total (m³)
2023	300	140	42 000	42
2024	300	140	42 000	42
2025	300	140	42 000	42
2026	300	140	42 000	42
2027	300	140	42 000	42

En la Tabla 5.34., se detalla el total de m³ utilizados en toda la planta durante la vida útil del presente proyecto de investigación.

Tabla 5. 34.

Consumo total de agua potable

Año	Consumo total (m³/año)
2023	527,60
2024	607,98
2025	708,24
2026	825,04
2027	936,65

- **Gas**

En la Tabla 5.35., se presenta el consumo gas por el horno de banda continua. Para ello se consideró 3 turnos/día, 8 horas/turno, 6 días/semana y 50 semanas/año. De dichas horas totales, solo se considera las horas utilizadas en realidad. Por ello, se utiliza en porcentaje de utilización de la planta.

Tabla 5. 35.*Consumo total de gas*

Año	Total horas Teóricas	m³/hora	Utilización de la planta	Consumo total (m³/año)
2023	7200	6,80	0,52	25 303,22
2024	7200	6,80	0,60	29 532,13
2025	7200	6,80	0,71	34 805,56
2026	7200	6,80	0,84	40 944,25
2027	7200	6,80	0,98	47 947,31

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

En cuanto a los trabajadores indirectos, se contará con un Gerente General, el cual se encargará también de ver el área de ventas, un Administrador, el cual se encargará también del área de Recursos Humanos, un Encargado de Publicidad, un Jefe de producción y almacenes, el cual se encargará también de la parte logística, un Jefe de Calidad, personal de limpieza y personal de vigilancia.

Tabla 5. 36.*Número de trabajadores indirectos*

Cargo	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de Administración	1
Encargado de Publicidad	1
Jefe de producción y almacenes	1
Jefe de Calidad	1
Personal de limpieza	2
Personal de vigilancia	1
Total	8

5.11.4. Servicios de terceros

Los servicios destinados a terceros serán el transporte de los productos terminados, el análisis microbiológico, la calibración de la balanza y mantenimiento de la maquinaria de planta.

Además, se va a tercerizar el servicio de la infraestructura para la instalación de la línea de gas que se necesita para la planta, la empresa a emplear es Hidrogas del Perú.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

Factor edificio

El requerimiento mínimo para construir una planta, en una zona industrial, en la que se pueda trabajar de forma segura, es tomar en cuenta el tipo suelo que tiene el terreno comprado, puesto que la planta contará con zona administrativa y zona de producción. Por ende, para el piso de la zona de producción y del patio de maniobras se utilizará concreto armado; para los almacenes, concreto simple; para las oficinas, cemento cubierto con lozas.

Para el desarrollo del plano y, en consecuencia, la construcción de la planta se tomó las siguientes consideraciones, según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Con relación a los pasillos y las vías de acceso se considerará, como mínimo, 1,2 m de distancia para el libre tránsito; para el tránsito de montacargas y operarios, como mínimo 1,8 m de ancho.
- Para las puertas de tránsito peatonal el ancho es 0,90 m; las de tránsito de carga en producción, 2 m; las de tránsito de carga de ingreso y salida, 2,8 m; las de ingreso y salida de maquinaria, 5 m.
- La puerta de producción y la de la planta serán corredizas.
- Para la zona de producción se utilizará un almacén. La altura de la zona de almacenes será de 6 m.
- Los pisos de la zona de producción y la zona de almacenes serán recubiertos con una capa anticombustible, impermeable y antideslizante.

Factor servicio

Para el factor servicio se considerará los siguientes puntos.

- Se considerará salidas de emergencia con su respectiva señalética.
- Se considerará vestidores y baños equipados tanto para el personal masculino como para el personal femenino.
- Se considerará un comedor
- Se considerará el requerimiento de iluminación por cada área.
- Se considerará un laboratorio de calidad debidamente equipado.

- Para la maquinaria se considerará un punto a tierra.
- Se considerará un cierre automático de emergencia para las conexiones a gas.
- Se considerará un área de mantenimiento

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Por un lado, con relación a las zonas físicas requeridas, la zona administrativa contará con las siguientes instalaciones.

- Oficina para el/la Gerente General, Jefe de Administración, Encargado de publicidad y Jefe de producción y almacenes.
- Comedor, el cual será compartido con el personal de producción.
- Servicios higiénicos

Por otro lado, en relación con las zonas físicas requeridas, la zona de producción contará con las siguientes instalaciones.

- Área de control de calidad
- Área de cremado-mezclado
- Área de laminado
- Área de horneado
- Área de enfriado
- Área de envasado primario
- Área de envasado secundario
- Área de encajado.
- Servicios higiénicos
- Área para Tanque de almacenamiento de GLP.

Finalmente, con relación a las zonas físicas requeridas, la zona de almacenamiento contará con las siguientes instalaciones.

- Almacén de materia prima e insumos
- Almacén de producto terminado
- Patio de maniobras

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

Por un lado, en la Tabla 5.38., se detalla el cálculo de área de la zona administrativa.

- **Oficinas para la zona administrativa**

Tabla 5. 37.

Áreas según cargo

Cargo	Área mínima (m²)	Área máxima (m²)
Ejecutivo principal	23,0	46
Ejecutivo	18,0	37
Ejecutivo junior	10,0	23
Personal de mando medio	7,5	14
Oficinista	4,5	9
Otros	4,5	-

Tabla 5. 38.

Cálculo del área para oficinas administrativas

Oficinas	Área (m²)
Gerente General	23
Encargado de administración y RR HH	18
Encargado de planta y logística	18
Encargado de publicidad	10
Total	69

- **Servicios higiénicos para la zona administrativa**

Tabla 5. 39.

Cálculo del área para los servicios higiénicos de la zona administrativa

Elemento	Largo	Ancho	Cantidad	Área total
Lavatorio	2,00	0,48	1,00	0,95
Urinario	0,46	0,36	1,00	0,16
Inodoro	0,70	0,40	1,00	0,28
Pasillo	1,70	1,00	2,00	3,40
Total mínimo requerido				4,79

Por otro lado, en la Tabla 5.40, se detalla el cálculo de área de la zona de producción.

- **Áreas de la zona de producción**

Tabla 5. 40.

Cálculo del área para la zona de producción - Método Guerchet

	Concepto	n (cantidad)	N (número de lados)	A	L	H	Superficie estática (Ss)	Superficie de gravitación (Sg)	Superficie de evolución (Se)	St
Zona de producción	Balanza industrial	1	1	0,4	0,5	0,8	0,20	0,20	0,53	0,92
- Elemento estáticos	Batidora-mezcladora	1	1	1,2	0,8	0,9	0,96	0,96	2,57	4,49
	Faja transportadora	1	1	1,0	2,0	0,9	2,00	2,00	5,36	9,36
	Laminador	1	1	1,0	2,7	1,1	2,60	2,60	6,98	12,18
	Roto cortador	1	1	1,0	1,5	1,2	1,40	1,40	3,76	6,56
	Transportador	1	1	1,0	2,0	0,9	1,92	1,92	5,15	8,99
	Horno túnel	1	1	1,0	10,0	0,7	1,00	19,00	50,92	88,92
	Transportador para enfriamiento	1	1	1,0	29,0	0,2	29,00	29,00	77,73	135,73
Zona de empaquetado -	Envasadora primaria	1	1	0,8	4,0	1,5	3,10	3,10	8,30	14,49
Elementos estáticos	Envasadora secundaria	1	1	0,8	4,0	1,5	3,10	3,10	8,30	14,49
Zona de producción	Mesa de encajado	1	3	1,0	3,0	0,8	3,00	9,00	16,08	28,08
- Elemento móviles	Operarios	8								0,00
Zona de empaquetado -	Tina metálica	1		1,2	1,6	1,5	1,92			1,92
Elemento móviles	Operarios	1								0,00
	Montacarga	1		1,2	1,6	1,5	1,92			1,92
Total área productiva										271,23

Tabla 5. 41.*Cálculo del coeficiente de evolución*

Concepto		Área total = Área (Ss) x n	Área total x H
Zona de producción -	Balanza industrial	0,20	0,15
Elemento estáticos	Batidora-mezcladora	0,96	0,86
	Faja transportadora	2,00	1,80
	Laminador	2,60	2,73
	Roto cortador	1,40	1,74
	Transportador	1,92	1,73
	Horno túnel	19,00	12,35
	Transportador para enfriamiento	29,00	4,35
Zona de empaquetado -	Envasadora primaria	3,10	4,49
Elementos estáticos	Envasadora secundaria	3,10	4,49
	Mesa de encajado	3,00	2,40
	Total	66,27	37,09
Zona de producción -	Operarios	0,00	0,00
Elemento móviles	Montacarga	1,92	2,88
Zona de empaquetado -	Operarios	0,00	0,00
Elemento móviles	Montacarga	1,92	2,88
	Total	3,84	5,76
	h EM		1,50
	h EF		0,56
	Coeficiente de evolución		1,34

- **Laboratorio de calidad**

Tabla 5. 42.*Cálculo del área para el laboratorio de calidad*

Elemento	Largo	Ancho	Cantidad	Área total
Mesa de trabajo	1,50	1,00	1	1,50
Estantería	1,00	0,30	1	0,30
Sillas	0,60	0,60	1	0,36
Escritorio	1,20	1,00	1	1,20
Lavamanos	1,00	1,00	1	1,00
Pasillo	1,50	3,00	1	4,50
	Total mínimo requerido			8,86

- **Servicios higiénicos de la zona de producción**

Tabla 5. 43.*Cálculo del área para los servicios higiénicos de la zona de producción*

Elemento	Largo	Ancho	Cantidad	Área total
Inodoro	2,00	1,20	1,00	2,40
Tacho de basura	0,40	0,40	2,00	0,32
Lavatorio	0,50	0,30	2,00	0,30
Ducha	0,60	0,60	1,00	0,36
Urinario	1,00	1,20	1,00	1,20
Vestidor	3,00	2,00	2,00	12,00
Casilleros	0,80	0,30	1,00	0,24
Total mínimo requerido				16,82

- **Área de tanque de almacenamiento de GLP**

Tabla 5. 44.*Cálculo del área para zona de almacenamiento de GLP*

Elemento	Largo	Ancho	Cantidad	Área total
Tanque almacenamiento	13,00	5,5	1	71,50

- **Área de mantenimiento**

Tabla 5. 45.*Cálculo del área para la zona de mantenimiento*

Elemento	Largo	Ancho	Cantidad	Área total
Anaqueles	2,00	1,00	2,00	4,00
Mesa de trabajo	2,00	0,60	2,00	2,40
Escritorio	1,00	0,50	1,00	0,50
Sillas	0,60	0,60	1,00	0,36
Pasillo	4,00	1,50	1,00	6,00
Total mínimo requerido				13,26

- **Área de limpieza: 10 metros cuadrados**

- **Comedor**

Tabla 5. 46.

Cálculo del área para el comedor

Personas	Área
1	1,58
16	25,28

Finalmente, en relación con las zonas físicas requeridas, la zona de almacenamiento contará con las siguientes instalaciones.

- **Almacén de materia prima, insumos y envases**

Para el almacenaje de materia prima e insumos, se utilizará pallets de 1,2 x 1 m. Además, la recepción de materia prima será semanal. Se considera un almacén de 6 metros de altura. En el Anexo 2, se detalla las fórmulas y los cálculos según la fórmula del inventario promedio. Este fue calculado con las necesidades brutas semanales de la materia prima e insumos.

Tabla 5. 47.

Cálculo del área mínima para el almacén de materia prima e insumos

Insumo	Número de pallets
Harina de trigo	46
Kiwicha	7
Cañihua	7
Azúcar	10
Albúmina	2
Bicarbonato de amonio	1
Sal	1
Leche en polvo	1
Bicarbonato de sodio	1
Total	76
Niveles por columna	5
Número de columnas	16
Área mínima requerida para almacén de materia prima e insumos	19,2

Para el almacenaje de materiales, se utilizará pallets de 1,2 x 1 m. La recepción de materiales será 1 vez por semana. En el Anexo 2, se detalla el cálculo obtenido de la Tabla 5.47. Estos fueron calculados con el detalle de los productos terminados y su respectiva equivalencia. Se considera un almacén de 6 metros de altura.

Tabla 5. 48.*Cálculo del área mínima para el almacén de materiales*

Materiales	Número pallets
Envasado primario	1
Envasado secundario	2
Cajas	8
Cintas	1
Total	76
Niveles por columna	5
Número de columnas	16
Área mínima requerida para Almacén de materiales	19,2

- **Almacén de producto terminado**

Para el cálculo del almacén de productos terminados, se consideró 3 días de inventario final. Esto debido a que se consideró 2 días para mantenimientos correctivos y 1 día para pruebas operacionales de los equipos o la acumulación de estos a lo largo del año. Se considera 1 vez por semana como política de despacho de productos terminados. Por lo tanto, como se muestra en el Anexo 2, se evidencia los cálculos según las condiciones antes mencionadas.

Tabla 5. 49.*Cálculo de almacén de productos terminados*

Concepto	Unidades	2023	2024	2025	2026	2027
Inventario inicial	toneladas	0,00	7,30	8,58	10,11	11,90
Demanda del proyecto	toneladas	876,19	1029,85	1213,72	1427,79	1672,07
Producción	toneladas	883,49	1031,13	1215,25	1429,57	1674,11
Inventario final estimado (3 días)	toneladas	7,30	8,58	10,11	11,90	13,93

En la Tabla 5.50., se presenta los requerimientos para el dimensionamiento del almacén de productos terminados.

Tabla 5. 50.*Requerimientos*

Concepto	Valor	Unidades
Distancia entre ruma y pared	0,5	m
Largo de montacargas	1,6	m
Ancho de montacarga	1,2	m

Tabla 5. 51.*Cálculo del área mínima para el almacén de productos terminados*

Concepto	Valor	Unidades
Largo con requerimiento	8,60	m
Ancho con requerimientos	7,00	m
Área total	60,20	m ²

- **Almacén de pallets**

Tabla 5. 52.*Cálculo del área mínima para el almacén de pallets*

Elemento	Largo	Ancho	Cantidad	Área total
Pallets	1,00	1,20	3,36	4,04
Casilleros de EPP	1,00	0,50	1,00	0,50
Pasillo	4,00	1,00	2,00	8,00
Total				12,54

- **Patio de maniobras**

Tabla 5. 53.*Cálculo del área para el patio de maniobras*

Elemento	Largo	Ancho	Cantidad	Área total
Montacarga	1,60	1,20	1,00	1,92
Camión	7,00	5,00	1,00	35,00
Pasillos	9,00	1,50	2,00	27,00
Total				63,92

Tabla 5. 54.*Área total de la planta*

Zonas	Área total requerida
Área considerando DS 007-98-SA	928

Se considerará un terreno de 928 m² según disponibilidad comercial de terrenos, pues el plano presenta medidas de 35,37 m x 26,23 m.

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

- **Equipos de protección personal**

En relación con el equipo de protección personal, todo nuestro personal de planta contará con equipo de protección, los cuales incluyen: Uniforme, mascarilla, guantes y malla para el cabello, los cuales serán entregados semanalmente.

- **Extintores**

En relación con los extintores que tendremos en planta, cumpliremos con la NTP 350.043-1, la cual nos habla acerca de los requisitos y procedimientos para la selección, distribución, señalización, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática de los extintores portátiles.

Existen diferentes tipos de extintor, de los cuales utilizaremos en planta los siguientes:

- Clase A: Para muebles de oficina
- Clase B: Aceites, grasas y materias prima.
- Clase C: Equipo eléctrico energizado.

Para nuestra planta de producción, instalares un extintor clase A en la zona administrativa, además de 2 extintores clase B y uno de clase C en la zona de producción, los de clase B irán adyacente a la ubicación de la balanza industrial y el otro adyacente a la faja de enfriamiento, y el de clase C irá adyacente al horno, a fin de cubrir por completo toda el área de producción.

- **Señalética**

En cuanto a la señalética, cumpliremos con la NTP 399 010-1 sobre señales de seguridad, colocaremos señales de prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios de color rojo, señales de obligación de color azul, señales de riesgo de peligro de color amarillo y señales de emergencia de color verde.

Todas las señales estarán distribuidas en toda nuestra planta, ayudarán a orientar, prevenir y reducir los accidentes, así como facilitar la evacuación de la planta en caso de emergencia.

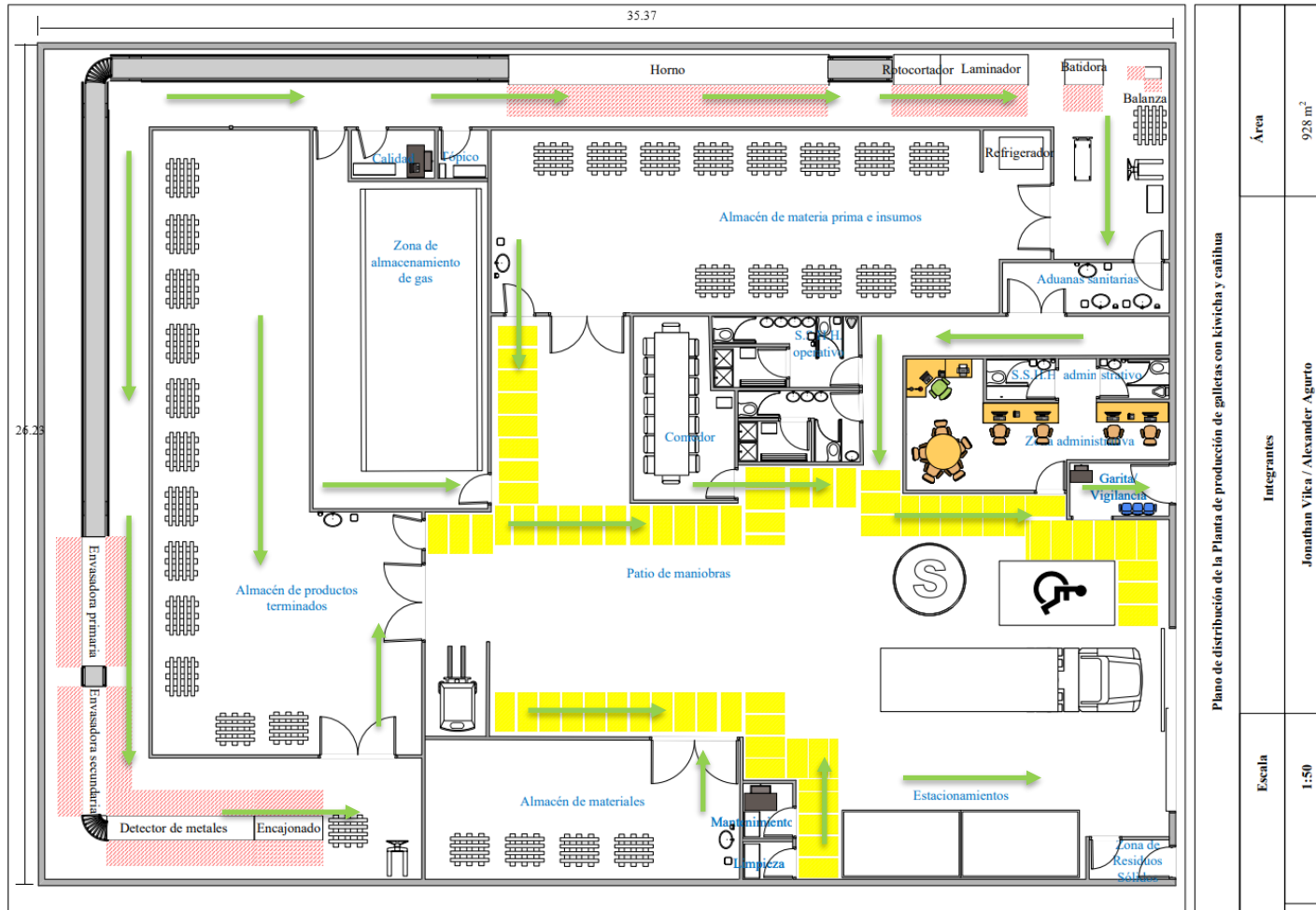
- **Plano de evacuación**

En relación con la evacuación en caso de alguna emergencia en la planta, seguiremos las normas dictadas por INDECI de la Municipalidad de Santa Anita, además todo nuestro personal será capacitado para ser capaz de detectar las zonas seguras, adicionalmente se establecerán cuadrillas de defensa civil, tanto para la zona de operación como para la zona administrativa. En la Figura 5.14., se presenta el plano de evacuación.



Figura 5. 14.

Plano de evacuación



5.12.5. Disposición de detalle de la zona productiva

Se utilizará el método de análisis relacional para un tener una distribución adecuada de cada una de las áreas en toda la planta de producción: desde la zona administrativa hasta la zona de producción (incluidos almacenes).

- **Tabla relacional:** Con esta herramienta se establecerá la relación de cercanía y proximidad. A continuación, se mostrará dos Tablas en la que se detalla la escala de valores, la relación de motivos y la Tabla de relacional, respectivamente.

Tabla 5. 55.

Escala de valores de Tabla relacional

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No deseable


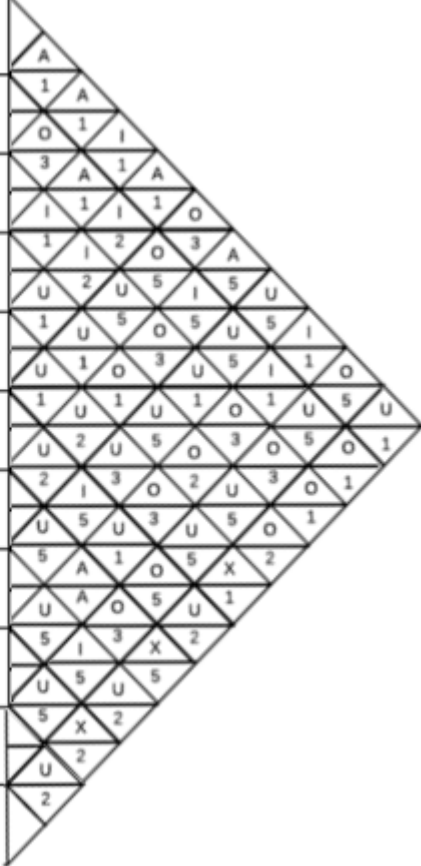










Tabla 5. 56.

Motivos para la Tabla relacional

Código	Motivo
1	Flujo de materiales
2	Vinculados a producción
3	Higiene de alimentos
4	Mantenimiento
5	Clima laboral

Tabla 5. 57.

Tabla relacional

	1	Zona de producción	
	2	Almacén de materia prima	
	3	Almacén de producto terminado	
	4	Zona de carga y descarga	
	5	Calidad	
	6	Administración	
	7	Servicios higiénicos y vestidores de personal de producción	
	8	Servicios higiénicos de personal administrativo	
	9	Mantenimiento	
	10	Comedor	
	11	Seguridad	

- **Diagrama relacional de recorrido:** En la Tabla 5.57, se presenta los criterios que permitirán establecer el grado de proximidad. Con ellos, posteriormente, se elaborará un diagrama relacional de recorrido.

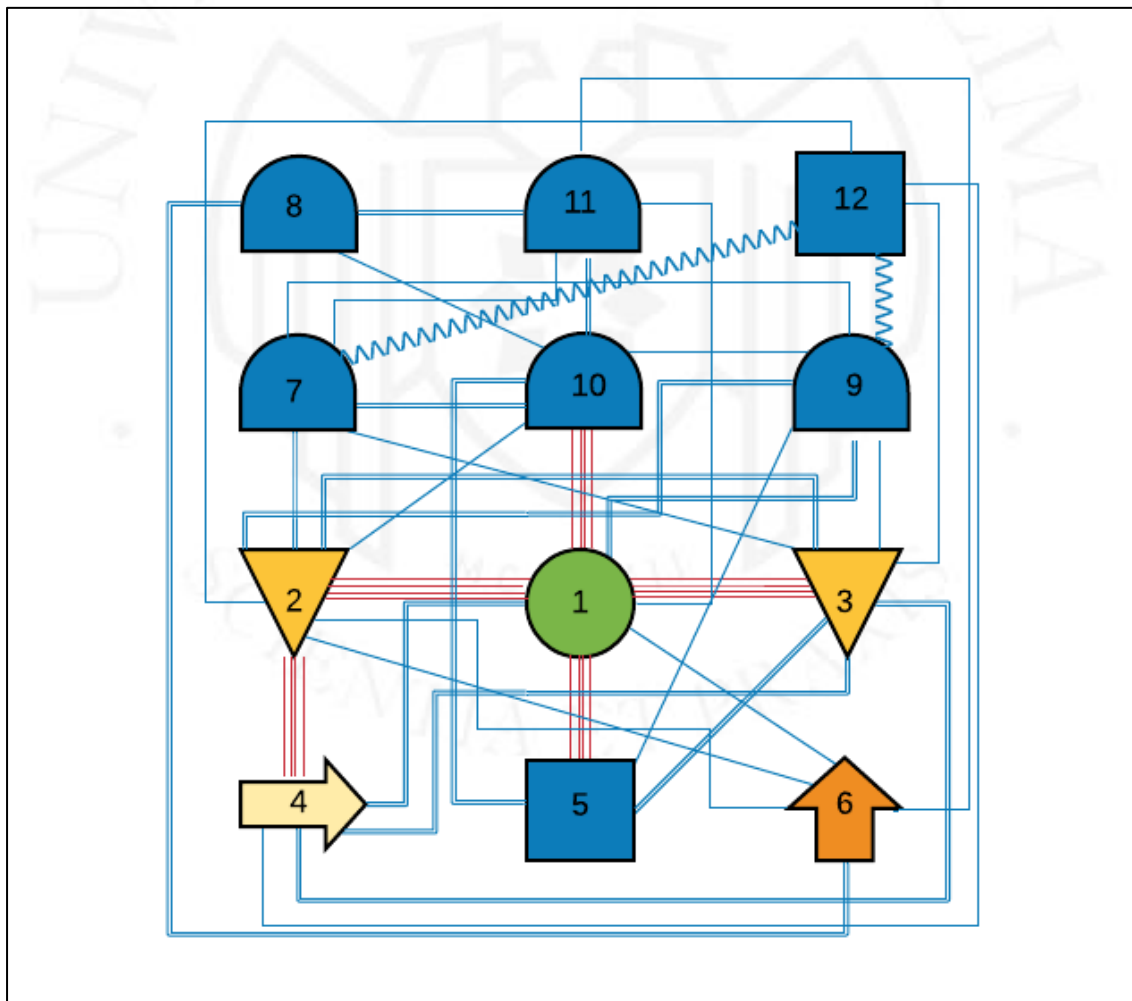
Tabla 5. 58.

Tipo de líneas para diagrama relacional

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

Figura 5. 15.

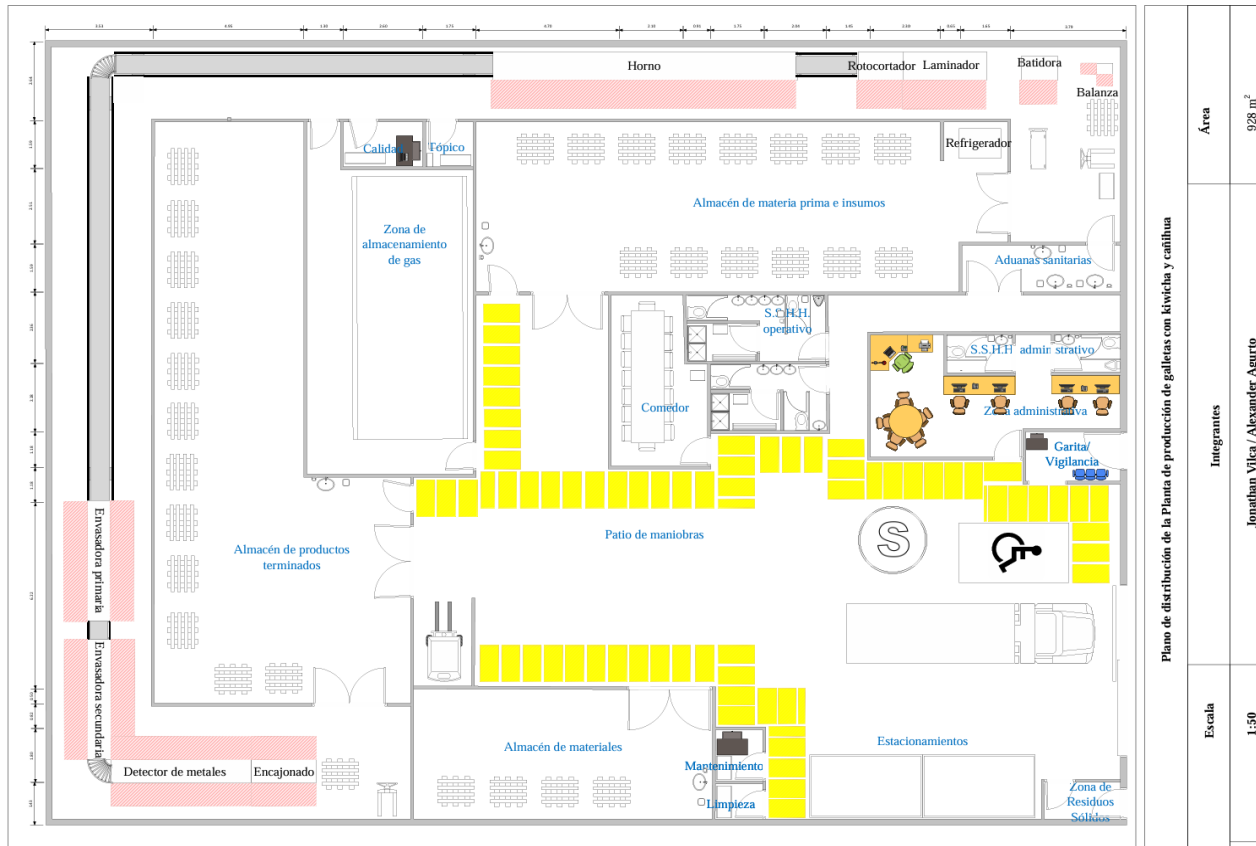
Diagrama relacional



5.12.6. Disposición general

Figura 5. 16.

Plano de la planta de producción de galletas con kiwicha y cañihua



5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5. 59.

Cronograma de implementación del proyecto

Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin	Set-23	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	May-24	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24
Estudio definitivo	90 días	01/09/23	30/11/23	■	■								
Constitución de la empresa	28 días	31/11/23	28/12/23		■	■							
Permisos municipales	14 días	29/12/23	13/01/24			■	■						
Gestión financiera	20 días	14/01/24	03/02/24					■					
Compra de terreno	2 días	04/02/24	06/02/24					■					
Construcción de la planta	90 días	07/02/24	08/05/24					■	■				
Compra de equipos e inmuebles	140 días	09/05/23	25/09/24						■	■			
Compra de inmuebles	15 días	10/09/24	25/09/24							■			
Reclutamiento y selección de personal	30 días	26/08/24	25/09/24							■			
Capacitación del personal	30 días	26/09/24	26/10/24							■	■		
Instalación de equipos	30 días	27/10/24	26/11/24								■	■	
Puesta en marcha	14 días	27/11/24	10/12/24									■	■
Tiempo total	467 días												

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

En el presente proyecto, se optó por una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.) por el número reducido de socios, mínimo 2, y por ser opcional el contar con un directorio conformado por un mínimo de 3 miembros.

Tabla 6. 1.

Tamaño de ingresos según ingresos por ventas

Tamaño de empresa	UIT	Intervalo de registro de ventas anuales	
Microempresa	Hasta 150 UIT		645 000
Pequeña empresa	150 UIT hasta 1700 UIT	645 000	7 310 000
Mediana empresa	1700 UIT hasta 2300 UIT	7 310 000	9 890 000
Grande empresa	Más de 2300 UIT	9 890 000	

Nota. Adaptado de *Nota de prensa*, por MEF, 2021 (<https://www.mef.gob.pe/noticias/noticias-de-inperu?id=3262&lang=es>).

Según la Tabla 6.1 y según el Ingreso por ventas calculado en el punto 7.3.1, el tamaño de la empresa es Grande.

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

Para el correcto funcionamiento de la planta, la organización contará con los siguientes puestos de trabajo, donde se detallará las funciones de cada uno de ellos.

Gerente General:

Encargado del funcionamiento de la empresa, evaluará de manera semanal el avance de cada una de las áreas existentes. Además, será el responsable del área de ventas dentro de la empresa, buscará nuevos clientes y será el representante legal de la empresa.

Administrador:

Encargado de la parte financiera y de recursos humanos de la empresa. En primer lugar, elaborará los estados financieros con el fin de evaluar si se está cumpliendo lo pronosticado o de corregir si existieran compras o deudas fuera del presupuesto. En

segundo lugar, será el responsable de recursos humanos, pagará los sueldos a cada uno de los trabajadores y evaluará el desempeño de cada uno de manera mensual, esto se realizará con el fin de buscar la mayor productividad posible. Emitirá la orden de compra elaborado por el Jefe de producción y almacenes.

Encargado de publicidad:

Será el encargado de publicitar el producto en medios como redes sociales, así como manejar las degustaciones en los supermercados, realizará informes donde detallará si son productivos o no este tipo de marketing de la empresa.

Jefe de producción y almacenes:

Será el responsable del correcto funcionamiento y mantenimiento de todas las máquinas y herramientas en la planta. Brindará mejoras para el funcionamiento de la planta de manera directa al Gerente General. Además, elaborará los requerimientos de materia prima, insumos, GLP y cualquier otro necesario para el buen funcionamiento de toda la planta. Tendrá comunicación permanente con los operarios y brindará charlas al inicio de cada turno para establecer objetivos y presentar la producción para dicho día. Además, debe velar por cumplir plan de producción. Es decir, es el encargado del control de almacenes de la empresa.

Encargado de calidad:

Será el responsable de los controles al producto terminado, donde se controlará de manera fisicoquímica y organoléptica. Se registrará la evaluación de todos los lotes producidos. Además, deberá aprobar el ingreso de la materia prima luego de darle una inspección, esta decisión se la comunicará al Gerente General, quien es el que da el visto bueno para el ingreso de la materia prima. Supervisará la producción en los turnos de noche.

Operario:

Serán los responsables de las operaciones de todo el proceso de producción de la planta, verificarán el correcto funcionamiento de la máquina en la que laboran, además, serán capacitados para darle mantenimiento a cada una de ellas de manera preventiva. Todos responden ante el Jefe de producción y almacenes.

Personal de seguridad:

Se encargará de realizar un control a todas las personas que ingresen y salen de la planta, tendrá un listado cada día donde se le detallará qué personas vendrán a la misma, tendrá comunicación con cada una de las áreas existentes para comunicar la llegada de algún cliente o proveedor de la empresa.

Personal de limpieza:

Se encargarán de la limpieza de toda el área administrativa de la planta, vigilancia y almacenes de producto terminado y de materia prima.

En la Tabla 6.2, se detalla la cantidad de trabajadores necesarios para el correcto funcionamiento de la planta, se consideran la cantidad total por 3 turnos para el año 5.

Tabla 6. 2.

Cantidad de trabajadores

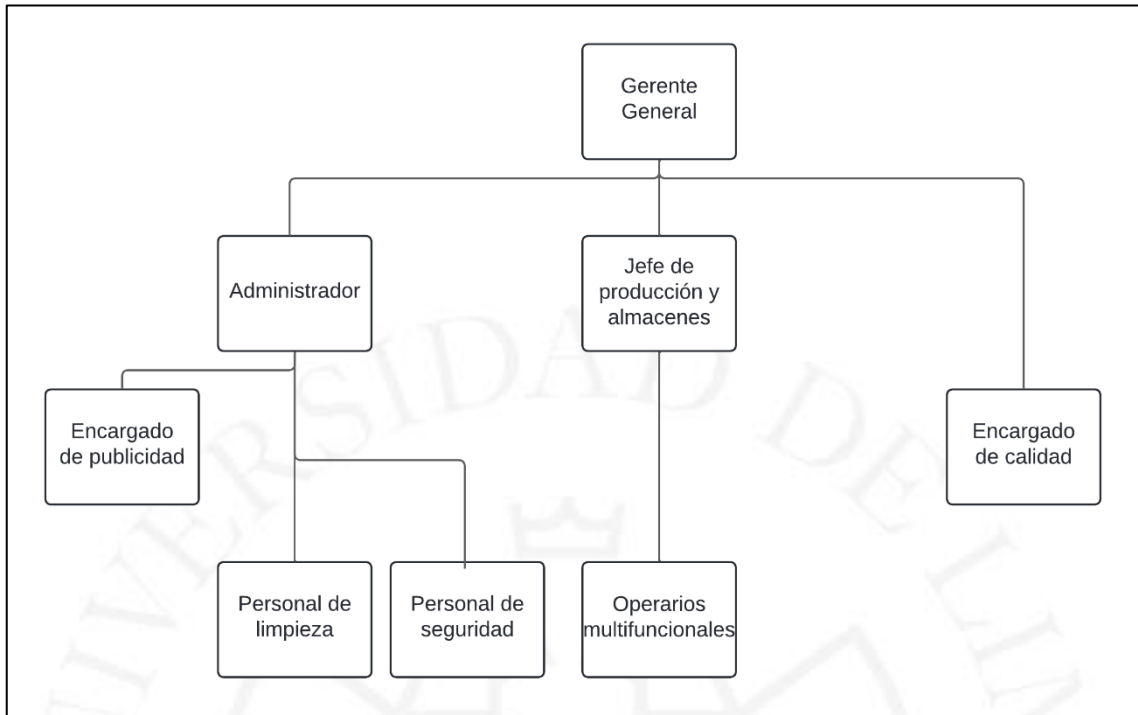
Tipo de trabajador	Cargo	Cantidad
Administrativo	Gerente General	1
Administrativo	Administrador	1
Administrativo	Encargado de publicidad	1
Administrativo	Jefe de producción y almacenes	1
Técnico de planta	Encargado de calidad	3
Mano de obra directa	Operario	30
Personal de servicio	Personal de vigilancia	3
Personal de servicio	Personal de limpieza	6
Total		46

6.3. Esquema de la estructura organizacional

En el Figura 6.1, se muestra la estructura organizacional de la empresa.

Figura 6. 1.

Esquema de la estructura organizacional



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones: Activo tangible, intangible y capital de trabajo

Para la realización del presente proyecto de investigación, se detallará los costos y gastos incluido el Impuesto General a las Ventas (I.G.V.) asociados a la elaboración del producto.

7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Activos tangibles

En la Tabla 7.1., se presenta el costo total de la maquinaria, la cual será exportada de China. En dicho costo se considera los costos involucrados para que la importación de dicha maquinaria, el transporte interno y la disponibilidad de uso en planta.

Tabla 7. 1.

Maquinaria y equipos

Maquinaria y equipos	Cantidad	Costo unitario	Costo de importación	Costo total
Batidora	1	19 864,90	3972,98	23 837,88
Laminador	1	109 830,00	21 966,00	131 796,00
Roto-cortador	1	120 000,00	24 000,00	144 000,00
Horno túnel	1	361 180,00	72 236,00	433 416,00
Faja de enfriamiento	1	45 000,00	9000,00	54 000,00
Empaquetadora primaria	1	12 641,00	2528,20	15 169,20
Empaquetadora secundaria	1	12 641,00	2528,20	15 169,20
Detector de metales	1	6300,00		6300,00
Total				823 688,28

En la Tabla 7.2, se presenta el costo de equipos complementarios asociados a la producción, los cuales serán adquiridos en Lima.

Tabla 7. 2.*Equipos complementarios*

Equipos complementarios	Cantidad	Costo	Costo total
Balanza electrónica	1	1820,00	1820,00
Jarra de medida	11	50,40	554,40
Carretilla hidráulica	2	1200,00	2400,00
Tina de acero inoxidable	1	350,00	350,00
Termobalanza	2	12 635,00	25 270,00
Lavamanos al ingreso	1	1290,00	1290,00
Mesa de encajado	1	159,00	159,00
Estantes de almacenes	3	389,00	1167,00
Parihuelas	206	15,00	3090,00
Montacarga eléctrico	2	45 000,00	90 000,00
Refrigeradora	1	1700,00	1700,00
Tanque almacenamiento GLP	1	80 000,00	80 000,00
Detectora de metales	1	17 000,00	17 000,00
Total			224 800,40

En la Tabla 7.3, se presenta el costo de mobiliarios, los cuales serán adquiridos en Lima.

Tabla 7. 3.*Mobiliarios y otros*

Mobiliario y otros	Cantidad	Costo	Costo total
Computadoras	5,00	1590,00	7950,00
Escritorio	5,00	449,00	2245,00
Escritorio simple	1,00	150,00	150,00
Sillas ergonómicas	5,00	194,00	970,00
Silla simple	1,00	100,00	100,00
Mesas de comedor	2,00	130,00	260,00
Sillas de comedor	13,00	75,00	975,00
Sillas simples	16,00	70,00	1120,00
Caja de herramientas	1,00	97,90	97,90
Microondas	1,00	219,00	219,00
Casilleros	2,00	650,00	1300,00
Portón principal	1,00	1500,00	1500,00
Puertas de madera	10,00	322,00	3220,00
Cerradura de puertas	10,00	25,90	259,00
Secador de manos eléctrico	4,00	690,00	2760,00
Total			23 125,90

En la Tabla 7.4, se presenta el costo de los equipos de protección personal y los equipos de protección colectiva, los cuales serán adquiridos en Lima.

Tabla 7. 4.*Equipos de protección personal y equipos de protección colectiva*

Implementos	Cantidad	Costo	Costo total
Botas	36	60,00	2160,00
Fajas de carga	2	29,00	58,00
Guantes de látex	54	30,50	1647,00
Guantes térmicos	936	84,00	78 624,00
Gorros de malla	54	25,00	1350,00
Lentes de seguridad	22	12,00	264,00
Mascarillas	100	18,00	1800,00
Overoles	36	60,00	2160,00
Señalética	50	3,90	195,00
Extintores	6	59,90	359,40
Rociadores de agua	6	50,00	359,40
Detectores de humo	6	19,90	359,40
Total			89 336,20

En la Tabla 7.5, se presenta el costo total del terreno (el cual fue obtenido del punto 3.1.2.3.) y el costo de la construcción de la planta industrial, el cual se obtuvo del Colegio de Arquitectos del Perú.

Tabla 7. 5.*Inmuebles*

Inmuebles	Cantidad m²	Costo S./m²	Costo total S/.
Compra de terreno	928,00	3689,00	3 423 392,00
Construcción de planta industrial	700,00	1134,60	794 220,00
Total			4 217 612,00

Activos intangibles

En la Tabla 7.6, se presenta los costos de los activos intangibles necesarios para la realización de la planta.

Tabla 7. 6.*Activos intangibles*

Descripción	Costo total
Trámites y permisos legales para constitución de empresa	600,00
Capacitación de personal	500,00
Contingencias	119 120,77
Análisis de composición del producto	150,00
Análisis microbiológico-Análisis físico químico	350,00
Registro sanitario	390,00
Validación de Plan HACCP	985,30
Certificado de Inspección Higiénico Sanitario	586,30
Total	122 682,37

7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

En la Tabla 7.7, se presenta el Capital de trabajo para 45 días, puesto que, según política de supermercados, el periodo promedio de pago es de dicha cantidad de días. Se consideró los recursos necesarios para el funcionamiento operativo de la planta hasta lograr el primer ingreso por ventas.

Tabla 7. 7.

Capital de trabajo

Capital de trabajo	Costo anual total	Capital de trabajo
Materia prima e insumos	9 006 154,00	1 125 769,25
Empaques primarios	159 408,00	19 926,00
Empaques secundarios	168 714,00	21 089,25
Cintas de embalaje	2195,44	274,43
Cajas	117 796,80	14 724,60
Personal del área administrativa	294 143,97	36 768,00
Mano de obra indirecta (MOI)	279 357,40	34 919,68
Mano de obra directa (MOD)	414 204,85	51 775,61
Personal de limpieza	71 529,77	8941,22
Personal de vigilancia	52 049,43	6506,18
Agua potable	1496,20	187,03
Energía eléctrica total	57 873,00	7234,14
Teléfono e internet	1750,80	218,85
Gas	3385,22	423,15
Calibración de balanzas	6000,00	750,00
Análisis microbiológico	350,00	43,75
Mantenimiento de maquinaria	24 000,00	3000,00
Implementos de seguridad e higiene	88 063,00	11 007,88
Publicidad	9661,02	1207,63
Gastos de distribución	74 600,00	9325,00
Gastos de instalación sistema GLP	6000,00	750,00
Total		1 354 841,88

Por último, en la Tabla 7.8, se presenta la inversión total del proyecto. Esta considera al activo fijo tangible, activo fijo intangible, intereses preoperativos a 45 días y el capital de trabajo.

Inversión total

Tabla 7. 8.*Detalle de la inversión total*

Concepto	Costo	Financiamiento	Capital Propio
Capital fijo tangible	5 289 226,58		
Maquinaria	823 688,28		823 688,28
Equipos complementarios asociados a la producción	224 800,40		224 800,40
Mobiliario	23 125,90	23 125,90	
Terreno	3 423 392,00	3 423 392,00	
Edificio	794 220,00		794 220,00
Capital fijo intangible	122 682,37		
Trámites y permisos legales para constitución de empresa	600,00		600,00
Capacitación de personal	500,00		500,00
Contingencias	119 120,77	119 120,77	
Análisis de composición del producto	150,00		150,00
Análisis microbiológico-Análisis físico químico	350,00		350,00
Registro sanitario	390,00		390,00
Validación de Plan HACCP	985,30		985,30
Certificado de Inspección Higiénico Sanitario	586,30		586,30
Interés preoperativo	578 093,90		578 093,90
Capital de trabajo	1 354 841,88		1 354 841,88
Inversión total	7 344 844,73	3 565 638,67	3 779 206,06
Inversión total	100,00 %	48,55 %	51,45 %

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de materias primas

En la Tabla 7.9., se presenta el costo anual de harina de trigo. Para ello, se toma en cuenta que un saco de harina tiene un costo de S/ 152 y cada saco pesa 50 kg.

Tabla 7. 9.*Costo anual de harina de trigo*

Año	Harina de trigo (kg)	Harina de trigo (sacos)	Costo anual de harina de trigo (S/)
2023	605 007,94	12 101,00	1 839 352,00
2024	705 607,39	14 113,00	2 145 176,00
2025	831 000,32	16 621,00	2 526 392,00
2026	977 047,61	19 541,00	2 970 232,00
2027	1 108 480,03	22 170,00	3 369 840,00

En la Tabla 7.10., se presenta el costo anual de kiwicha. Para ello, se toma en cuenta que un saco de kiwicha tiene un costo de S/ 250 y cada saco pesa 25 kg.

Tabla 7. 10.*Costo anual de kiwicha*

Año	Kiwicha (kg)	Kiwicha (sacos)	Costo anual de kiwicha (S/)
2023	92 743,59	3710,00	92 750,00
2024	108 042,96	4322,00	108 050,00
2025	127 126,37	5086,00	127 150,00
2026	149 364,66	5975,00	149 375,00
2027	169 124,28	6765,00	169 125,00

En la Tabla 7.11., se presenta el costo anual de cañihua. Para ello, se toma en cuenta que un saco de kiwicha tiene un costo de S/ 375 y cada saco pesa 25 kg.

Tabla 7. 11.*Costo anual de cañihua*

Año	Cañihua (kg)	Cañihua (sacos)	Costo anual de cañihua (S/)
2023	92 743,59	3710,00	1 391 250,00
2024	108 042,96	4322,00	1 620 750,00
2025	127 126,37	5086,00	1 907 250,00
2026	149 364,66	5975,00	2 240 625,00
2027	169 124,28	6765,00	2 536 875,00

En la Tabla 7.12, se presenta el costo anual de manteca. Para ello, se toma en cuenta que un paquete de manteca tiene un costo de S/ 76,40 y cada paquete pesa 10 kg.

Tabla 7. 12.*Costo anual de manteca*

Año	Manteca (kg)	Manteca (paquetes)	Costo anual de manteca (S/)
2023	27 047,17	2705	206 662,00
2024	31 508,99	3151	240 736,40
2025	37 074,35	3708	283 291,20
2026	43 559,79	4356	332 798,40
2027	49 322,37	4933	376 881,20

En la Tabla 7.13., se presenta el costo anual de azúcar. Para ello, se toma en cuenta que un saco de azúcar tiene un costo de S/ 1000 y cada saco pesa 50 kg.

Tabla 7. 13.*Costo anual de azúcar*

Año	Azúcar (kg)	Azúcar (sacos)	Costo anual de azúcar (S/)
2023	119 794,92	2396	2 396 000,00
2024	139 556,79	2792	2 792 000,00
2025	164 206,42	3285	3 285 000,00
2026	192 931,15	3859	3 859 000,00
2027	218 454,22	4370	4 370 000,00

En la Tabla 7.14., se presenta el costo anual de albúmina. Para ello, se toma en cuenta que una bolsa de albúmina tiene un costo de S/ 2400 y cada bolsa pesa 20 kg.

Tabla 7. 14.*Costo anual de albúmina*

Año	Albúmina (kg)	Albúmina (cajas)	Costo anual de albúmina (S/)
2023	17 074,66	854	2 049 600,00
2024	19 891,37	995	2 388 000,00
2025	23 404,74	1171	2 810 400,00
2026	27 498,95	1375	3 300 000,00
2027	31 136,81	1557	3 736 800,00

En la Tabla 7.15., se presenta el costo anual de bicarbonato de amonio. Para ello, se toma en cuenta que una bolsa de bicarbonato de amonio tiene un costo de S/ 1300 y cada bolsa pesa 20 kg.

Tabla 7. 15.*Costo anual de bicarbonato de amonio*

Año	Bicarbonato de amonio (kg)	Bicarbonato de amonio (bolsas)	Costo anual bicarbonato de amonio (S/)
2023	2013,25	101	131 300,00
2024	2345,36	118	153 400,00
2025	2759,62	138	179 400,00
2026	3242,36	163	211 900,00
2027	3671,29	184	239 200,00

En la Tabla 7.16., se presenta el costo anual de sal. Para ello, se toma en cuenta que un saco de sal tiene un costo de S/ 105 y cada saco pesa 50 kg.

Tabla 7. 16.*Costo anual de sal*

Año	Sal (kg)	Sal (sacos)	Costo anual de sal (S/)
2023	5100,23	103	10 815,00
2024	5941,58	119	12 495,00
2025	6991,03	140	14 700,00
2026	8213,98	165	17 325,00
2027	9300,61	187	19 635,00

En la Tabla 7.17., se presenta el costo anual de leche en polvo. Para ello, se toma en cuenta que un saco de leche en polvo tiene un costo de S/ 1150 y cada saco pesa 25 kg.

Tabla 7. 17.*Costo anual de leche en polvo*

Año	Leche en polvo (kg)	Leche en polvo (sacos)	Costo anual de leche en polvo (S/)
2023	18 119,23	725	833 750,00
2024	21 108,25	845	971 750,00
2025	24 836,55	994	1 143 100,00
2026	29 181,23	1168	1 343 200,00
2027	33 041,65	1322	1 520 300,00

En la Tabla 7.18., se presenta el costo anual del bicarbonato. Para ello, se toma en cuenta que un saco de bicarbonato tiene un costo de S/ 675 y cada saco pesa 25 kg.

Tabla 7. 18.*Costo anual de bicarbonato de sodio*

Año	Bicarbonato (kg)	Bicarbonato (sacos)	Costo anual de bicarbonato (S/)
2023	2013,25	81	54 675,00
2024	2345,36	94	63 450,00
2025	2759,62	111	74 925,00
2026	3242,36	130	87 750,00
2027	3671,29	147	99 225,00

En la Tabla 7.19., se presenta el costo anual de los empaques primarios. Para ello, se toma en cuenta que una bobina tiene 43 200 unidades de empaques. El precio de una bobina es de 388,80 soles y el costo unitario de empaque es de S/ 0,01.

Tabla 7. 19.*Costo anual de bobinas para empaque primario*

Año	Empaques primarios (unidades)	Bobinas (unidades)	Costo anual de rollos (S/)
2023	17 669 438,00	410	159 408,00
2024	20 622 517,00	478	185 846,40
2025	24 305 001,00	563	218 894,40
2026	28 591 691,00	662	257 385,60
2027	33 481 986,00	776	301 708,80

En la Tabla 7.20., se presenta el costo anual de los empaques secundarios. Para ello, se toma en cuenta que una bobina tiene 10 800 unidades de empaques. El precio de una bobina es de 618 soles y el costo unitario de empaque es de S/ 0,06.

Tabla 7. 20.*Costo anual de bobinas para empaque secundario*

Año	Empaques secundarios (unidades)	Bobinas (unidades)	Costo anual de rollos (S/)
2023	2 944 907,00	273	168 714,00
2024	3 437 087,00	319	197 142,00
2025	4 050 834,00	376	232 368,00
2026	4 765 282,00	442	273 156,00
2027	5 580 331,00	517	319 506,00

En la Tabla 7.21., se presenta el costo anual de las cintas. Para ello, se toma en cuenta que una cinta tiene 100 m. El precio unitario de la cinta de S/ 3,55.

Tabla 7. 21.*Costo anual de cintas*

Año	Cinta (m)	Cinta (unidad)	Costo anual de rollos (S/)
2023	61 843,00	619	2197,45
2024	72 179,00	722	2563,10
2025	85 068,00	851	3021,05
2026	100 071,00	1001	3553,55
2027	117 187,00	1172	4160,60

En la Tabla 7.22., se presenta el costo anual de las cajas. Para ello, se toma en cuenta cada caja tiene el precio de S/ 0,80.

Tabla 7. 22.*Costo anual de cajas*

Año	Cajas (unidades)	Costo anual de cajas (S/)
2023	147 246,00	117 796,80
2024	171 855,00	137 484,00
2025	202 542,00	162 033,60
2026	238 265,00	190 612,00
2027	279 017,00	223 213,60

En la Tabla 7.23., se presenta el costo anual de la materia prima, insumos y materiales utilizados para la producción de galletas con kiwicha y cañihua. Se ha indicado una inflación promedio de 3 % anual para el presente proyecto.

Tabla 7. 23.*Costo total de materia prima, materiales e insumos*

Insumo	2023	2024	2025	2026	2027
Harina de trigo	1 839 352,00	2 145 176,00	2 526 392,00	2 970 232,00	3 369 840,00
Kiwicha	92 750,00	111 291,50	127 150,00	149 375,00	169 125,00
Cañihua	1 391 250,00	1 620 750,00	1 907 250,00	2 240 625,00	2 536 875,00
Manteca	206 662,00	240 736,40	283 291,20	332 798,40	376 881,20
Azúcar	2 396 000,00	2 792 000,00	3 285 000,00	3 859 000,00	4 370 000,00
Albúmina	2 049 600,00	2 388 000,00	2 810 400,00	3 300 000,00	3 736 800,00
Bicarbonato de amonio	131 300,00	153 400,00	179 400,00	211 900,00	239 200,00
Sal	10 815,00	12 495,00	14 700,00	17 325,00	19 635,00
Leche en polvo	833 750,00	971 750,00	1 143 100,00	1 343 200,00	1 520 300,00
Bicarbonato de sodio	54 675,00	63 450,00	74 925,00	87 750,00	99 225,00
Empaque primario	159 408,00	185 846,40	218 894,40	257 385,60	301 708,80
Empaque secundario	168 714,00	197 142,00	232 368,00	273 156,00	319 506,00
Cintas	2197,45	2563,10	3021,05	3553,55	4160,60
Cajas	117 796,80	137 484,00	162 033,60	190 612,00	223 213,60
Total	9 454 270,25	11 352 746,96	13 356 963,01	15 694 019,93	17 805 064,31

7.2.2. Costo de mano de obra directa

En la Tabla 7.24., se presenta el costo del personal que interviene de manera directa en el proceso productivo. En la remuneración bruta, se consideró todos los beneficios de ley correspondientes.

Tabla 7. 24.

Costo de mano de obra directa

Año	Turnos	operarios/turno	Remuneración neta mensual (S/)	AFP (S/)	CTS (S/)	Gratificaciones (S/)	Vacaciones (S/)	EsSalud (S/)	Seguro de Vida Ley (S/)	Remuneración bruta mensual (S/)	Remuneración bruta anual (S/)
2023	2	10,00	1235,78	117,30	75,10	112,71	56,42	87,95	40,59	34 517,07	414 204,85
2024	2	10,00	1324,05	117,30	79,99	120,06	60,10	93,69	43,24	36 768,84	441 226,06
2025	2	10,00	1412,32	117,30	84,89	127,42	63,79	99,43	45,89	39 020,61	468 247,27
2026	3	10,00	1500,59	117,30	89,79	134,77	67,47	105,16	48,54	61 908,56	742 902,73
2027	3	10,00	1588,86	117,30	94,69	142,12	71,15	110,90	51,18	65 286,21	783 434,55

7.2.3. Costos Indirectos de Fabricación

El cálculo del costo de la mano de obra indirecta se detalla en desde la Tabla 7.25. hasta la Tabla 7.28. Se detalla el personal administrativo, personal de planta (jefe de producción y almacenes y el encargado de calidad), el personal de limpieza y vigilancia. Además, se detalla los beneficios de ley correspondiente a cada uno de ellos.

Tabla 7. 25.*Costo de personal administrativo*

Trabajador	Cantidad	Remuneración neta mensual (S/)	AFP (S/)	CTS (S/)	Gratificaciones (S/)	Vacaciones (S/)	EsSalud (S/)	Seguro de Vida Ley (S/)	Remuneración bruta mensual (S/.)	Remuneración bruta anual (S/)
Gerente General	1	10 000,00	1173,00	620,10	930,71	465,91	726,25	335,19	13 915,97	171 013,94
Administrador	1	4000,00	469,20	248,04	372,28	186,37	290,50	134,08	5566,39	68 405,58
Encargado de publicidad	1	3200,00	375,36	198,43	297,83	149,09	232,40	107,26	4453,11	54 724,46

Tabla 7. 26.*Costo de personal de planta*

Trabajador	Cantidad	Remuneración neta mensual (S/)	AFP (S/)	CTS (S/)	Gratificaciones (S/)	Vacaciones (S/)	EsSalud (S/)	Seguro de Vida Ley (S/)	Remuneración bruta mensual (S/.)	Remuneración bruta anual (S/)
Jefe de producción y almacenes	1	6000,00	703,80	372,06	558,43	279,55	435,75	201,11	8349,58	102 608,36
Encargado de calidad	3	3500,00	410,55	217,04	325,75	163,07	254,19	117,32	1611,77	176 749,04

Tabla 7. 27.*Costo de personal de limpieza*

Año	Turnos	operarios/turno	Remuneración neta mensual (S/)	AFP (S/)	CTS (S/)	Gratificaciones (S/)	Vacaciones (S/)	EsSalud (S/)	Seguro de Vida Ley (S/)	Remuneración bruta mensual (S/)	Remuneración bruta anual (S/)
2023	2	2	1059,24	109,09	64,84	97,32	48,72	75,94	35,05	5960,81	71 529,77
2024	2	2	1059,24	109,09	64,84	97,32	48,72	75,94	35,05	5960,81	71 529,77
2025	3	2	1059,24	109,09	64,84	97,32	48,72	75,94	35,05	8941,22	107 294,66

(continúa)

(continuación)

Año	Turnos	operarios/turno	Remuneración neta mensual (S/)	AFP (S/)	CTS (S/)	Gratificaciones (S/)	Vacaciones (S/)	EsSalud (S/)	Seguro de Vida Ley (S/)	Remuneración bruta mensual (S/)	Remuneración bruta anual (S/)
2026	3	3	1059,24	109,09	64,84	97,32	48,72	75,94	35,05	13 411,83	160 941,99
2027	3	3	1059,24	109,09	64,84	97,32	48,72	75,94	35,05	13 411,83	160 941,99

Tabla 7. 28.

Costo personal de vigilancia

Año	Turnos	vigilantes/turno	Remuneración neta mensual (S/)	AFP (S/)	CTS (S/)	Gratificaciones (S/)	Vacaciones (S/)	EsSalud (S/)	Seguro de Vida Ley (S/)	Remuneración bruta mensual (S/)
2023	2	1	1588,86	111,44	94,37	141,63	70,90	110,52	51,01	4337,45
2024	2	1	1588,86	111,44	94,37	141,63	70,90	110,52	51,01	4337,45
2025	3	1	1588,86	111,44	94,37	141,63	70,90	110,52	51,01	6506,18
2026	3	1	1588,86	111,44	94,37	141,63	70,90	110,52	51,01	6506,18
2027	3	1	1588,86	111,44	94,37	141,63	70,90	110,52	51,01	6506,18

En la Tabla 7.29., se presenta el detalle del costo total de agua, el cual considera el costo variable y costo fijo de la tarifa de agua.

Tabla 7. 29.

Costo anual de agua potable

Año	Consumo total (m3/año)	Costo de agua potable (S./m3)	Costo fijo Anual (S./año)	Gasto total de agua potable
2023	527,60	2,83	3.1	1496,20
2024	607,98	2,83	3.1	1723,69
2025	708,24	2,83	3.1	2007,41
2026	825,04	2,83	3.1	2337,96
2027	936,65	2,83	3.1	2653,81

En la Tabla 7.30., se presenta el detalle del costo total de energía eléctrica, el cual considera el costo variable y costo fijo de la tarifa de energía eléctrica. Se consideró una tarifa.

Tabla 7. 30.

Costo anual de energía eléctrica

Año	Consumo total (kW/año)	Costo de energía activa (S./kWh)	Costo fijo total (S./año)	Gasto total en energía eléctrica
2023	89 166,00	0,65	4,26	57 873,00
2024	101 959,00	0,65	4,26	66 175,00
2025	117 911,00	0,65	4,26	76 528,00
2026	136 480,00	0,65	4,26	88 580,00
2027	157 665,00	0,65	4,26	102 329,00

En la Tabla 7.31., se presenta el detalle del costo total de telefonía, el cual considera el costo variable y costo fijo de la línea.

Tabla 7. 31.*Costo anual telefonía*

Año	Costo de línea mensual (S/)	Costo de línea anual (S/)
2023	145,90	1750,80
2024	145,90	1750,80
2025	145,90	1750,80
2026	145,90	1750,80
2027	145,90	1750,80

En la Tabla 7.32., se presenta el detalle del costo total del gas, el cual considera el costo variable y costo fijo de la tarifa del gas.

Tabla 7. 32.*Costo anual de gas*

Año	Consumo total (m3/año)	Costo de gas (S./m3)	Costo fijo (S./m3)	Costo de gas (S./m3)
2023	25 303,20	0,13370	2,18	3385,22
2024	29 532,10	0,13370	2,18	3950,62
2025	34 805,60	0,13370	2,18	4655,68
2026	40 944,20	0,13370	2,18	5476,42
2027	47 947,30	0,13370	2,18	6412,73

En la Tabla 7.33., se presenta el detalle del costo total de los servicios tercerizados a lo largo de la vida útil del presente proyecto de investigación.

Tabla 7. 33.*Costo de servicios tercerizados*

Año	Descripción	Costo (S/)
2023-2027	Servicio de transporte	198 000
2023-2027	Servicio de calibración de balanzas	30 000
2023-2027	Servicio de mantenimiento	120 000
2023-2027	Publicidad	5000

7.3. Presupuestos operativos**7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas**

En la Tabla 7.34., se presenta el presupuesto de ingreso de ventas, el cual se obtuvo mediante las ventas anuales y el precio de venta.

Tabla 7. 34.*Presupuesto de ingresos por ventas*

Presupuesto de ventas	2023	2024	2025	2026	2027
Producto para Supermercado (t)	883,47	1031,13	1215,25	1429,58	1674,10
Precio consumidor final (50 g)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Precio consumidor final (1 kg)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Precio para que supermercado gane el 30 % (S/ /kg)	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Venta total (S/)	12 368 606,23	14 435 761,56	17 013 500,61	20 014 183,39	23 437 389,90

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

En la Tabla 7.35, presenta la depreciación fabril, depreciación no fabril, valor residual, valor de mercado y valor de salvamento.

Tabla 7. 35.*Presupuesto operativo de inversión*

Presupuesto operativo de inversión	Importe (S/)	Vida Útil	2023-2027	Depreciación total (S/)	Valor residual (S/)	Valor de mercado (%)	Valor de salvamento (S/)
Terreno	3 423 392,00	0	0,00	0,00	3 423 392,00	0,50	1 711 696,00
Construcción de edificio	794 220,00	30	158 844,00	794 220,00	0,00	0,50	0,00
Maquinaria y equipos	823 688,28	5	164 737,66	823 688,28	0,00	0,00	0,00
Equipos complementarios	224 800,40	10	44 960,08	224 800,40	0,00	0,00	0,00
Mobiliario	23 125,90	10	4625,18	23 125,90	0,00	0,00	0,00
Depreciación fabril total			209 697,74	Valore residual total	3 423 392,00	-	1 711 696,00
Depreciación no fabril total			163 469,18				-

En la Tabla 7.36., presenta amortización de los intangibles a lo largo de la vida útil del proyecto. Estos no presentan valor de salvamento.

Tabla 7. 36.

Amortización de intangibles

Amortizaciones intangibles	Importe (S/)	Amortización	2023-2027
Trámites y permisos legales para constitución de empresa	600,00	20 %	120,00
Capacitación de personal	500,00	20 %	100,00
Contingencias	119 120,77	20 %	23 824,15
Análisis de composición del producto	150,00	20 %	30,00
Análisis microbiológico-Análisis físico químico	350,00	20 %	70,00
Registro sanitario	390,00	20 %	78,00
Validación de Plan HACCP	985,30	20 %	197,06
Certificado de Inspección Higiénico Sanitario	586,30	20 %	117,26
Total			24 536,47

En la Tabla 7.37., se presenta el presupuesto operativo de costos durante la vida útil del proyecto. Este presupuesto detalla los costos que están relacionados directamente a la producción.

Tabla 7. 37.*Presupuesto operativo de costos*

Presupuesto operativo de costos	2023	2024	2025	2026	2027
Materia prima	9 006 154,00	10 499 048,90	12 351 608,20	14 512 205,40	16 437 881,20
Materiales	448 116,25	523 035,50	616 317,05	724 707,15	848 589,00
Mano de obra directa	414 204,85	441 226,06	468 247,27	742 902,73	783 434,55
Mano de obra indirecta	279 357,40	279 357,40	279 357,40	279 357,40	279 357,40
Servicios para operación (Agua, electricidad y Gas)	108 930,66	125 762,74	146 752,36	171 186,13	198 999,16
Depreciación fabril	209 697,74	209 697,74	209 697,74	209 697,74	209 697,74
Total	1 0466 460,90	12 078 128,33	14 071 980,02	16 640 056,54	18 757 959,05

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

En la Tabla 7.38, se presenta el presupuesto operativo de gastos, el cual considera la mano de obra indirecta; es decir, el personal administrativo, limpieza y vigilancia. Además, los costos asociados a los antes mencionados como servicios básicos de agua y energía eléctrica.

Tabla 7. 38.

Presupuesto operativo de gastos

Presupuesto operativo de gastos	2023	2024	2025	2026	2027
Personal administrativo	294 143,97	294 143,97	294 143,97	294 143,97	294 143,97
Servicios administrativos (agua, luz y teléfono)	10 069,99	10 069,99	10 069,99	10 069,99	10 069,99
Otros servicios (limpieza y seguridad)	123 579,20	123 579,20	185 368,80	239 016,13	239 016,13
Gastos de publicidad	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00
Gastos de distribución	39 600,00	39 600,00	39 600,00	39 600,00	39 600,00
Depreciación no fabril	163 469,18	163 469,18	163 469,18	163 469,18	163 469,18
Amortización de intangibles	24 536,47	24 536,47	24 536,47	24 536,47	24 536,47
Servicio de calibración de balanzas	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00	6000,00
Servicio de análisis microbiológico	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Servicio de mantenimiento preventivo	24 000,00	24 000,00	24 000,00	24 000,00	24 000,00
Implementos de seguridad	89 336,20	89 336,20	89 336,20	89 336,20	89 336,20
Total	781 085,03	781 085,03	842 874,63	896 521,96	896 521,96

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

En la Tabla 7.39., se detalla la distribución de la inversión total, la cual es de un 52,67 % de aporte propio y el 47,33 % restante es financiado.

Tabla 7. 39.

Distribución de la inversión total

Concepto	Monto	%	Interés %
Aporte propio	3 779 206,06	51,45 %	9,43 %
Préstamo	3 565 638,67	48,55 %	16,00 %
Inversión	7 344 844,73	100,00 %	10,33 %

En la Tabla 7.40., se presenta los detalles del financiamiento, el cual considera una TEA de 16,0 % y un año de gracia parcial.

Tabla 7. 40.

Detalles de financiamiento

Concepto	Valor	Unidades
Préstamo	3 565 638,67	soles
TEA	16,00 %	
Periodo	5	años
Gracia parcial	1	años
Cuotas	Crecientes	

En la Tabla 7.41., se presenta el cálculo del Costo de oportunidad de capital (COK) utilizando el Modelo CAPM. Para ello, se presenta una Beta des apalancada, puesto que el/los accionistas no podrán toda la inversión.

Tabla 7. 41.

Cálculo de Costo de oportunidad

rf	Rendimiento de activo libre de riesgo	0,38 %
beta	Índice de riesgo	113,23 %
rm - rf	Prima de riesgo de mercado	6,42 %
rp	Tasa de riesgo país	1,80 %
COK	Costo de oportunidad de capital	9,43 %

En la Tabla 7.42., se presenta el detalla del servicio de deuda, en el que se considera las condiciones establecidas en la Tabla 7.40.

Tabla 7. 42.

Cronograma de servicio de deuda

Año	Factor	Saldo Inicial	Cuota	Interés	Amortización	Saldo Final
2023	0,00	3 565 638,67	570 502,19	570 502,19	0,00	3 565 638,67
2024	0,10	3 565 638,67	927 066,05	570 502,19	356 563,87	3 209 074,80
2025	0,20	3 209 074,80	1 226 579,70	513 451,97	713 127,73	2 495 947,07
2026	0,30	2 495 947,07	1 469 043,13	399 351,53	1 069 691,60	1 426 255,47
2027	0,40	1 426 255,47	1 654 456,34	228 200,87	1 426 255,47	0,00



7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados

En la Tabla 7.43., se presenta el Estado de Resultado a lo largo de la vida útil del proyecto. Allí se detalla la Utilidad bruta, Utilidad antes de impuestos, Utilidad antes de reserva legal (hasta el 10 % del capital propio) y la Utilidad disponible.

Tabla 7. 43.

Estado de Resultados

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027
Ingreso por ventas	12 368 606,23	14 435 761,56	17 013 500,61	20 014 183,39	23 437 389,90
Costo de producción	10 466 460,90	12 078 128,33	14 071 980,02	16 640 056,54	18 757 959,05
Utilidad bruta	1 902 145,34	2 357 633,22	2 941 520,58	3 374 126,84	4 679 430,85
Gastos generales	781 085,03	781 085,03	842 874,63	896 521,96	896 521,96
Gastos financieros	570 502,19	570 502,19	513 451,97	399 351,53	228 200,87
Utilidad antes de impuestos	550 558,12	1 006 046,00	1 585 193,98	2 078 253,35	3 554 708,01
Participación de utilidades	55 055,81	100 604,60	158 519,40	207 825,33	355 470,80
Impuesto a la renta (29,5 %)	162 414,65	296 783,57	467 632,23	613 084,74	1 048 638,86
Utilidad antes de la reserva legal	333 087,66	608 657,83	959 042,36	1 257 343,28	2 150 598,35
Reserva legal (10 %)	33 308,77	60 865,78	95 904,24	125 734,33	215 059,83
Utilidad disponible	299 778,90	547 792,05	863 138,12	1 131 608,95	1 935 538,51

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

En la Tabla 7.44., se presenta el Estado de Situación Financiera inicial y del año 1. Allí, se detalla el activo total, el cual, según teoría, es igual a la suma del pasivo total y patrimonio.

Tabla 7. 44.*Estado de Situación Financiera*

Concepto	Año 0	Año 1	Concepto	Año 0	Año 1
Activo corriente			Pasivo corriente		
Efectivo	1 354 841,88	1 120 943,52	Obligaciones financieras corto plazo	-	-
Cuentas por cobrar		879 126,26	Cuentas por pagar comerciales	-	787 855,85
Inventarios		475 715,62	Tributos por pagar		-
Total Activo Corriente	1 354 841,88	2 475 785,40	Cuentas por pagar a accionistas		-
Activo no corriente			Total pasivo corriente	-	787 855,85
Activo fijo tangible			Pasivo no corriente		
Maquinaria	823 688,28	791 919,48	Obligaciones financieras	3 565 638,67	3 565 638,67
Equipos complementarios asociados a la producción	224 800,40	191 852,87	Total pasivo no corriente	3 565 638,67	3 565 638,67
Mobiliario	23 125,90	14 133,88	Total pasivo	3 565 638,67	4 353 494,52
Terreno	3 423 392,00	3 423 392,00	Patrimonio		
Edificio	794 220,00	752 280,45	Capital social	3 779 206,06	3 779 206,06
Depreciación acumulada		115 647,89	Resultados acumulados	-	299 778,90
Total activo fijo tangible	5 289 226,58	5 289 226,58	Reserva legal	-	33 308,77
Activo fijo intangible			Total patrimonio	3 779 206,06	4 112 293,73
Licencias y documentación	700 776,27	630 698,64	Total pasivo más patrimonio	7 344 844,73	8 465 788,25
Amortización acumulada		70 077,63			
Total activo fijo intangible	700 776,27	700 776,27			
Total Activo	7 344 844,73	8 465 788,25			

7.4.4. Flujo de fondos netos

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7. 45.

Flujo de fondos económicos

Concepto	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026	Año 2027
Inversión total	-7 344 844,73				
Utilidad antes de reserva legal	333 087,66	608 657,83	959 042,36	1257 343,28	2150 598,35
(+) Amortización de intangibles	24 536,47	24 536,47	24 536,47	24 536,47	24 536,47
(+) Depreciación fabril	209 697,74	209 697,74	209 697,74	209 697,74	209 697,74
(+) Depreciación no fabril	163 469,18	163 469,18	163 469,18	163 469,18	163 469,18
(+) Participaciones	55 055,81	100 604,60	158 519,40	207 825,33	355 470,80
(+) Gastos financieros x (1-t)	402 204,04	402 204,04	361 983,64	281 542,83	160 881,62
(+) Valor residual (recupero)					5 490 902,06
Flujo de fondos económicos	-7 344 844,73	1 188 050,91	1 509 169,87	2 144 414,83	8 555 556,22

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7. 46.

Flujo de fondos financieros

Concepto	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026	Año 2027
Inversión total	- 7 344 844,73				
Préstamo	3 565 638,67				
Utilidad antes de reserva legal	333 087,66	608 657,83	959 042,36	1 257 343,28	2 150 598,35
(+) Amortización de intangibles	24 536,47	24 536,47	24 536,47	24 536,47	24 536,47
(+) Depreciación fabril	209 697,74	209 697,74	209 697,74	209 697,74	209 697,74
(+) Depreciación no fabril	163 469,18	163 469,18	163 469,18	163 469,18	163 469,18
(+) Participaciones	55 055,81	100 604,60	158 519,40	207 825,33	355 470,80
(-) Amortización del préstamo	0,00	-356 563,87	-713 127,73	-1 069 691,60	-1 426 255,47
(+) Valor residual (Recupero)					5 490 902,06
Flujos de fondos financieros	-3 779 206,06	785 846,87	750 401,96	793 180,40	6 968 419,14

7.5. Evaluación Económica y Financiera

7.5.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

En la Tabla 7.47., se presenta la evaluación de la Tabla 7.46., es decir, la evaluación de los flujos de fondos económicos, la cual estará sustentada en las ratios de VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno), Relación beneficio-coste y PR (Periodo de Recupero). Para ello se consideró el WACC de 9,43 %.

Tabla 7. 47.

Ratios para la evaluación económica

Ratios económicos	
VAN económico	3 381 430,19
Relación B / C	1,46
TIR económica	21,12 %
Periodo de recupero (años)	4,38

7.5.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

En la Tabla 7.48, se presenta la evaluación de la Tabla 7.46, es decir, la evaluación de los flujos de fondos financieros, la cual estará sustentada en las ratios de VAN, TIR, Relación beneficio-coste y PR. Para ello se consideró una tasa de costo de capital de 10,33 %.

Tabla 7. 48.

Ratios para la evaluación financiera

Ratios financieros	
VAN financiero	2 945 150,77
Relación B / C	1,78
TIR financiera	27,99 %
Periodo de recupero (años)	4,31

7.5.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

En la Tabla 7.49., se presenta las ratios de liquidez, solvencia, rentabilidad y endeudamiento de la empresa. Así mismo, se presenta la fórmula de cada uno de ellos para su correcto cálculo.

Tabla 7. 49.*Ratios de liquidez, solvencia y rentabilidad*

Ratio	Fórmula	Valor	Interpretación
Ratio de liquidez (razón corriente)	activo corriente / pasivo corriente	3,14	Pueden ser cubierta 3,14 veces la deuda a corto plazo por los activos de la empresa
Ratio de solvencia	Activo total / pasivo total	1,94	Se tiene 1,94 soles de activos por cada sol de deuda que se tiene.
Ratio de rentabilidad (ROE)	Beneficio neto / Fondos propios	0,14	Se tiene una rentabilidad del 14,49 %
Ratio de endeudamiento (corto plazo)	Pasivo corriente / Patrimonio neto	0,19	Se tiene 19,15 % de financiación a corto plazo frente al patrimonio de la empresa.

Análisis de indicadores económicos

El valor actual neto del flujo de fondos económicos es S/ 3 381 430,19. Es decir, existe un retorno y ganancia si es que el proyecto se traslada al presente.

La TIR económico es 21,12 %, la cual es mayor al WACC (9,43 %). Ello sustenta la viabilidad del presente proyecto.

La Relación B/C, según el flujo de fondos financieros económicos, es de 1,46. Ello representa que los beneficios son mayores respecto a los costos.

El PR, según el flujo de fondos económicos, de la inversión es de 4 años, 5 meses. En adelante, solventa su funcionamiento y, en consecuencia, genera utilidades para los inversionistas.

Análisis de indicadores financieros

Las ratios financieros indican que el proyecto es aún más rentable, debido al escudo fiscal que se genera. Primero, el valor actual neto del flujo de fondos financieros es S/ 2 945 150,77. Es decir, existe un retorno y ganancia mayor respecto al modelo económico si es que el proyecto se traslada al presente.

La TIR financiera es 27,99 %, la cual es mayor al COK (10,33 %). Ello sustenta, también, la viabilidad del presente proyecto.

La Relación B/C, según el flujo de fondos financieros, es de 1,78. Ello representa que los beneficios son mayores respecto a los costos.

El PR, según el flujo de fondos financieros, de la inversión es de 4 años, 4 meses. En adelante, solventa su funcionamiento y, en consecuencia, genera utilidades.

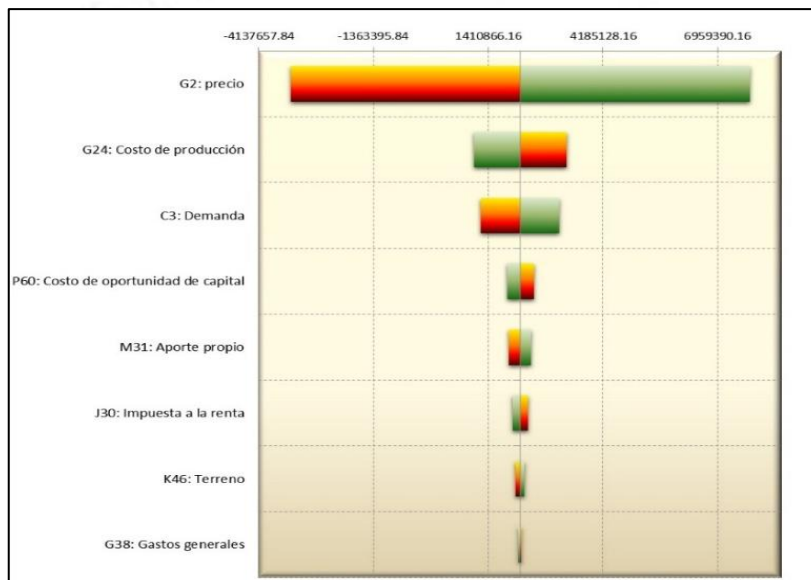
7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

En la Figura 7.1., se presenta el análisis de sensibilidad del proyecto, el cual permitirá determinar cuáles son las variables que, al fluctuar del valor esperado en el proyecto, afectan, de forma significativa, a los resultados esperados.

En primer lugar, se empleó el análisis de tornado. Este permitirá identificar las 8 variables más significativas del presente proyecto de investigación.

Figura 7. 1.

Gráfico tornado



Como podemos apreciar en el gráfico previo, identificamos que las variables más significativas para nuestro proyecto son el precio, el costo de producción y la demanda para el primer año. A continuación, presentamos los resultados de 1 000 simulaciones al 95 % de confianza.

Respecto a los indicadores de VAN y TIR económicos, podemos observar que existe una probabilidad de 0,03 % que el VAN sea mayor a 0, de la misma manera, observamos que existe una probabilidad de 2,94 % que la TIR se mayor al WACC (9,43 %), esto se debe a que la variable precio es muy significativa para nuestro proyecto, al

variar nuestro precio de venta en -10 % los indicadores financieros son negativos en cuanto al VAN y la TIR es menor a nuestra WACC.

Figura 7. 2.

Histograma (VAN económico)

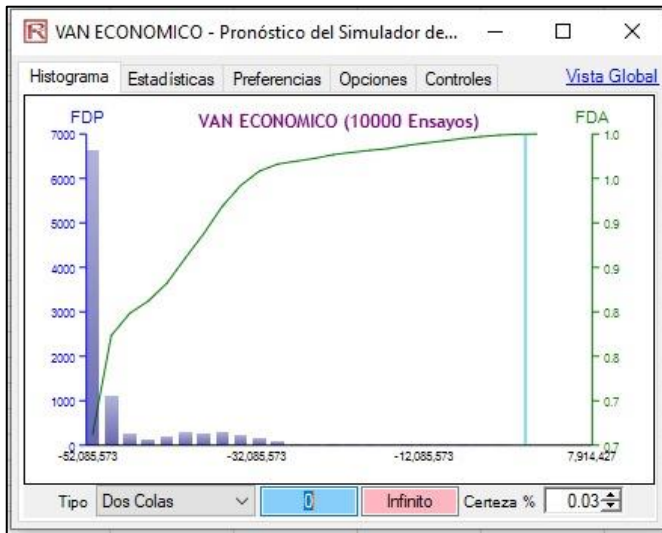
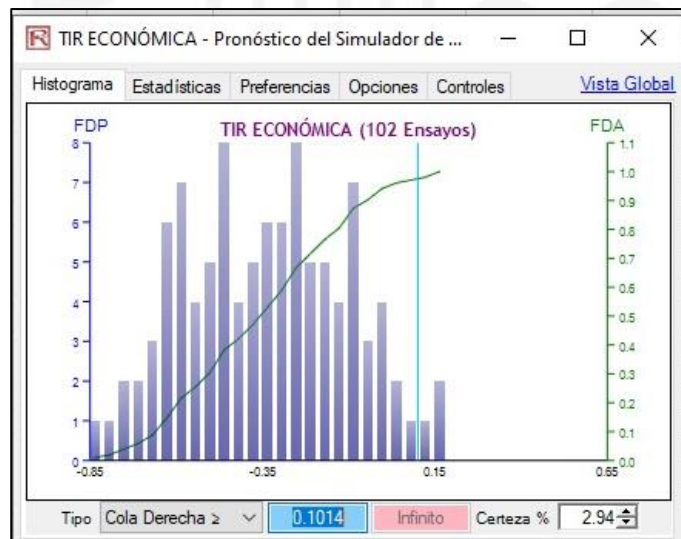


Figura 7. 3.

Histograma (TIR económica)



Respecto a los indicadores de VAN y TIR financieros, podemos observar que existe una probabilidad de 0,03 % que el VAN sea mayor a 0, de la misma manera, observamos que existe una probabilidad de 14,71 % que la TIR se mayor al COK (10,33 %), esto se debe, al igual que los indicaros económicos, a que la variable precio es muy significativa

para nuestro proyecto, al variar nuestro precio de venta en -10 % los indicadores financieros son negativos en cuanto al VAN y la TIR es menor a nuestra COK.

Figura 7. 5.

Histograma (VAN financiero)

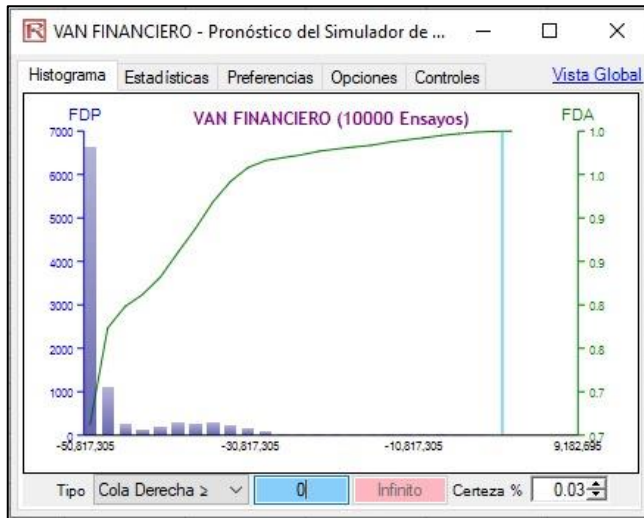
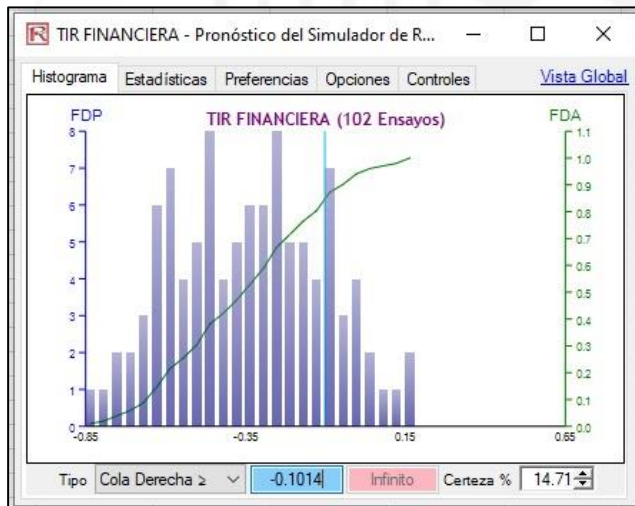


Figura 7. 4.

Histograma (TIR financiero)



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Indicadores sociales

En la Tabla 8.1., se presenta el cálculo del valor agregado del proyecto. Para el año 5 del proyecto, se tiene un valor agregado acumulado de S/ 16 129 858,75



Tabla 8. 1.*Maquinaria y equipos*

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Sueldos	1 111 285,43	1 138 306,64	1 227 117,46	1 555 420,24	1595 952,06
Depreciación	41 939,55	36 979,85	36 979,85	36 979,85	36 979,85
Servicios (Luz, agua, gas, tel.)	76 116,33	86 848,65	100 231,90	115 811,31	133 512,20
Demás servicios	61 913,00	61 913,00	61 913,00	61 913,00	61 913,00
Amortización	24 536,47	24 536,47	24 536,47	24 536,47	24 536,47
Gastos financieros	570 502,19	570 502,19	513 451,97	399 351,53	228 200,87
Impuestos	162 414,65	296 783,57	467 632,23	613 084,74	1 048 638,86
Utilidad después de Impuestos	333 087,66	608 657,83	959 042,36	1 257 343,28	2 150 598,35
Valor agregado	2 381 795,28	2 824 528,21	3 390 905,24	4 064 440,43	5 280 331,68
Valor agregado actual 13.87 %	2 141 233,96	2 539 250,86	3 048 423,81	3 653 931,95	4 747 018,18
Valor agregado acumulado	2 141 233,96	4 680 484,82	7 728 908,63	11 382 840,57	16 129 858,75

En la Tabla 8.2, se presenta la relación producto – capital, dando el valor de S/ 2,20 generados por cada S/ 1 invertido en el proyecto.

Tabla 8. 2.

Relación producto-capital

Concepto	S/.
Valor agregado	16 129 858,75
Inversión total	7 344 844,73
Valor agregado/Inversión total	2,20

En la Tabla 8.3, se presenta la intensidad de capital del proyecto. Dicha ratio se calcula con la división entre la inversión total y el valor agregado. El valor es de S/ 0,46; es decir, por cada S/ 1 de valor agregado, se debe de invertir S/ 0,46.

Tabla 8. 3.

Intensidad capital

Concepto	S/.
Inversión total	7 344 844,73
Valor agregado	16 129 858,75
Inversión total/Valor agregado	0,46

En la Tabla 8.4, se puede apreciar la densidad de capital del proyecto, esto resulta de la división entre la inversión total y el número de trabajadores con los que se contará, la cual es de S/ 159 670,54, esto quiere decir que, se invierte 159 miles de soles por trabajador.

Tabla 8. 4.

Densidad capital

Concepto	S/.
Inversión total	7 344 844,73
Número de trabajadores	46
Inversión total/Número de trabajadores	159 670,54

En la Tabla 8.5, se puede apreciar la ratio de ventas anuales por trabajador, esto resulta de la división entre las ventas anuales y el número de trabajadores con los que se contará, la cual es de S/ 509 508,48, esto quiere decir que, por cada trabajador se genera una venta de 509 miles de soles.

Tabla 8. 5.

Ventas anuales por trabajador

Concepto	S/,
Ventas anuales	23 437 389,90
Número de trabajadores	46
Ventas anuales por trabajador	509 508,48

8.2. Interpretación de los indicadores sociales

Como se determinó en el punto 8.1, el presente proyecto tiene como inversión S/ 0,46 por cada S/ 1,00 de valor agregado. Además, se invierte 159 miles de soles por cada trabajador, dando como venta por trabajador el valor de 509 miles de soles.



CONCLUSIONES

- Se determinó la viabilidad comercial, técnica, económica y financiera para la instalación de una planta productora de galletas con kiwicha y cañihua, en cuanto a la existencia de una demanda, de disponibilidad de materia prima y de tecnología adecuada a costos competitivos en la situación actual del país.
- Se estimó, mediante el desarrollo de un estudio de mercado, que la demanda para el primer y el último año es de 876,17 toneladas y 1672,07 toneladas, respectivamente.
- La ubicación de la planta será en el distrito de Santa Anita en Lima Metropolitana debido a la evaluación de los factores de localización considerados: Cercanía de proveedores, disponibilidad de terrenos, costo de terrenos, cercanía al mercado, seguridad ciudadana, costo de energía y políticas municipales. El área total requerida será 928 m².
- La capacidad de planta es de 232,23 kg/h y está determinado por el mercado.
- El proceso de producción se definió así: cremado, mezclado, laminado, roto-cortado, horneado, enfriado, envasado primario, envasado secundario y encajado. Se caracteriza por ser una producción continua.
- La inversión total necesaria para la empresa es de S/ 7 344 844,73. El 51,45 % de dicha inversión será aporte propio, el 48,55 % restante será financiado con una TEA de 16,00 % con un periodo de gracia.
- La evaluación económica y financiera demuestra que el proyecto es viable, siendo el VAN positivo y la TIR superior al costo de oportunidad del capital (Cok) que es igual a 9,18 %. El Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) económicos y financieros del proyecto son S/ 3 381 430,19, y S/ 2 945 150,77, 21,12 % y 27,99 %, respectivamente.
- La evaluación social demuestra que el proyecto presenta una relación producto – capital, la cual expresa que por cada S/ 1 invertido en el proyecto, se general S/ 2,20.

RECOMENDACIONES

- Elaborar un focus group para obtener mejor información de los consumidores respecto al producto planteado.
- Aumentar la variedad de tipos de galletas para cubrir la capacidad ociosa. Por ejemplo, se puede utilizar otros granos andinos.
- Evaluar la posibilidad de ingresar al mercado tradicional para vender nuestras galletas, ver los nuevos márgenes de ganancia en dicho canal y evaluarlo.
- Se recomienda expandir el proyecto, hacerlo de manera gradual y siempre realizando un estudio de mercado previo, para así saber la intención e intensidad de compra de nuestro producto en un nuevo mercado.
- Si la demanda del proyecto sigue en un aumento constante, se debería de buscar una expansión en la planta o la compra de nueva maquinaria, principalmente en el horno continuo, para poder producir lo que el mercado necesita.

REFERENCIAS

- Banco Central de Reserva del Perú (2021). Precios por m². <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/trimestrales/resultados/PD37944PQ/html/2013-1/2023-3/>
- Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo [PromPerú]. (2019). Super Foods Perú. <https://peru.info/es-pe/superfoods/super-granos>
- El Comercio. (7 de Mayo de 2019). Producción de industria del trigo crecería ligeramente este 2019, prevé Scotiabank. <https://elcomercio.pe/economia/peru/produccion-industria-trigo-creceria-ligeramente-2019-preve-scotiabank-noticia-nndc-632959-noticia/>
- Euromonitor. (2019). Porcentaje de participación de mercado. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef). (s.f.). ¿Qué es la desnutrición? <https://www.unicef.es/noticia/que-es-la-desnutricion>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [Unicef]. (Octubre de 2019). Estado mundial de la infancia 2019. <https://www.unicef.org/media/62486/file/Estado-mundial-de-la-infancia-2019.pdf>
- Huamán, F. D., Toscano, E. M., Acosta, Ó., Rojas, D. E., Inocente, M. A., Garrido, D. P., & Guevara-Fujita, M. L. (2014). Estudio genotóxico de una bebida experimental de quinua, kiwicha y kañiwa. *Revista Peruana de Biología*, 21(3), 251-258. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v21i3.10899>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (Agosto de 2019). Perú: Indicadores de resultados de los programas presupuestales. https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2019/ppr/Indicadores_de_Resultados_de_los_Programas_Presupuestales_ENDES_Primer_Semestre_2019.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2021). Perú: Evolución de indicadores de empleo e ingreso por departamento https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1870/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2021). DATACRIM – Sistema integrado de estadísticas de la criminalidad y seguridad ciudadana <https://datacrim.inei.gob.pe/panel/mapa>
- Ministerio de Agricultura y Riego [Minagri]. (Diciembre de 2018). Manejo Agronómico Prácticas de Conservación de suelos, Producción, Comercialización y Perspectivas de Granos Andinos. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1338558/Manejo%20Agron%C3%B3mico%20de%20Granos%20Andinos.pdf>
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social [MIDIS]. (29 de Julio de 2016). Qali Warma atiende diariamente a más de 3,5 millones de niños y niñas con alimentos de calidad. <https://www.qaliwarma.gob.pe/noticias/qali-warma-atiende-diariamente-a-mas-de-35-millones-de-ninos-y-ninas-con-alimentos-de-calidad/>

- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (2019). Qali Warma/¿Quiénes son nuestros usuarios?. <https://www.qaliwarma.gob.pe/quienes-son-nuestros-usuarios/>
- Ministerio de Economía y Finanzas . (23 de Agosto de 2019). Marco macroeconómico multianual. <https://www.mef.gob.pe/es/noticias/notas-de-prensa-y-comunicados?id=6131>
- Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2021). Sistema nacional de parques industriales. https://transparencia.gob.pe/enlaces/pte_transparencia_enlaces.aspx?id_entidad=139#.XA7xLWhKiU1
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [MTPE]. (15 de Abril de 2020). Plataforma digital única del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/733-ministerio-de-trabajo-y-promocion-del-empleo-que-hacemos>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [MTPE]. (15 de Abril de 2020). Plataforma digital única del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/733-ministerio-de-trabajo-y-promocion-del-empleo-que-hacemos>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021). Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural- DATASS. <https://www.gob.pe/es/institucion/vivienda/tema/agua-potable-y-alcantarillado>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (Julio de 2016). ¿Qué es la malnutrición? <https://www.who.int/features/qa/malnutrition/es/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1 de Abril de 2020). Obesidad y sobrepesa. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (s.f.). Datos sobre nutrición. <https://www.who.int/features/factfiles/nutrition/facts/es/index3.html>
- Porter, M. (2009). Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores. Madrid: Pirámide.
- Programa Nacional de Alimentación Escolar - Qali Warma. (2019). Proceso de compras 2020. [Transparencia digital.](http://procesocompras2020.qaliwarma.gob.pe/QA/ListaParticipantes?Length=0)
- Román M., M. O., & Valencia G., F. E. (10 de Octubre de 2006). Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional. *Vitae*, 13(2), 36-43. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042006000200005&lang=es

BIBLIOGRAFÍA

- Almeyda Almeyda, E. M. (2015). Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de galletas a base de granos andinos de Lima Metropolitana enfocados a los niveles socioeconómicos B y C. (*tesis para optar por el título de ingeniero industrial*). Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5987>
- Arias Mesía, L. N., & Zapata Yarlequé, F. N. (2017). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de galletas enriquecidas con harina de algarroba (*Prosopis pallida*). (*tesis para optar por el título de ingeniero industrial*). Universidad de Lima. http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/4266/Arias_Mes%c3%ada_Luz_Natalia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Porter, M. (2009). *Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores*. Madrid: Pirámide.



ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

Pregunta 1: ¿A usted le gusta comer galletas? (si la respuesta es no, pase a la pregunta 2. Si la respuesta es sí, pasar a la pregunta 3)

- Sí 85,4 %
- No 14,6 %

Pregunta 2: ¿Por qué motivo(s) en específico usted no consume galletas?

- Tienen mucha azúcar 42,9 %
- Tienen mucha sal 2,9 %
- Tienen demasiados preservantes 17,1 %
- No posee un valor nutricional relevante 37,1 %

Galletas con kiwicha y cañihua

Galletas a base de harina de trigo con kiwicha y cañihua con una textura suave y crocante con un color marrón claro que satisface la necesidad de alimentación para personas desde los 3 años hasta los 65 años.

Pregunta 3: ¿En dónde adquiere usted adquiere galletas?

- Supermercados 67,5 %
- Bodegas 32,5 %

Pregunta 4: ¿Con qué frecuencia usted compra galletas?

- 1 vez/semana 42,5 %
- 2 veces/semana 17,5 %
- 3 veces/semana 12,5 %
- 4 veces/semana 12,5 %
- 5 veces/semana 10,0 %
- más de 5 veces/semana 2,1 %
- nunca 2,9 %

Pregunta 5: ¿Qué factor considera usted más importante para comprar galletas (en general)? Califique del 1 al 5 (1 es no relevante y 5 es muy relevante)

- Calidad y sabor

- Cantidad de galletas por paquete
- Precio
- Reconocimiento de la marca
- Presentación

Pregunta 6: ¿Cuánto, en promedio, gasta usted, semanalmente, en la compra de galletas?

- | | |
|---------------------|------|
| • Menos de 1 sol | 5 % |
| • Entre 1 y 5 soles | 55 % |
| • Más de 5 soles | 40 % |

Pregunta 7: ¿Qué es lo que esperara usted de una galleta con kiwicha y cañihua?

- | | |
|---|------|
| • Una galleta altamente nutritiva | 30 % |
| • Una galleta de buen sabor y saludable | 70 % |
| • Una galleta común en la industria | 0 % |

Pregunta 8: ¿Usted consumiría esta galleta con kiwicha y cañihua?

- | | |
|-----------------------------|------|
| • Sí (Pase a la pregunta 9) | 90 % |
| • No (Fin de la encuesta) | 10 % |

Pregunta 9: ¿Qué factor considera usted más importante para comprar galletas?

Califique del 1 al 3 (1 es no relevante y 3 es muy relevante)

- Apariencia de la galleta
- Consistencia o textura de la galleta
- Sabor y olor de la galleta

Pregunta 10: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de galletas (4 galletas) con kiwicha y cañihua?

- | | |
|---------------------------|--------|
| • Entre S/.0.50 y S/.0.99 | 7,9 % |
| • Entre S/.1.00 y S/.1.99 | 52,6 % |
| • Entre S/.2.00 y S/.2.99 | 36,8 % |
| • Más de S/.3.00 | 2,7 % |

Pregunta 11: ¿Con qué frecuencia compraría las galletas con kiwicha y cañihua?

- | | |
|--------------------------|--------|
| • Una vez a la semana | 39,5 % |
| • Dos veces a la semana | 34,2 % |
| • Tres veces a la semana | 18,8 % |

- Más de tres veces a la semana

10,5 %

Anexo 2: Cálculos para el capítulo de ingeniería

A.1. Necesidades brutas de materiales (semanal)

Concepto	%	Unidades	2023	2024	2025	2026	2027
Manteca	2 %	kg/año	480,47	564,74	665,58	782,97	916,92
Azúcar	9 %	kg/año	2128,06	2501,31	2947,91	3467,85	4061,15
Albúmina	1 %	kg/año	303,32	356,52	420,17	494,28	578,85
Harina de trigo	45 %	kg/año	10 814,96	12 711,82	14 981,46	17 623,87	20 639,06
Bicarbonato de sodio	0 %	kg/año	35,76	42,04	49,54	58,28	68,25
Kiwicha	7 %	kg/año	1647,52	1936,48	2282,23	2684,77	3144,09
Sal	0 %	kg/año	90,60	106,49	125,51	147,64	172,90
Cañihua	7 %	kg/año	1647,52	1936,48	2282,23	2684,77	3144,09
Leche en polvo	1 %	kg/año	321,87	378,33	445,88	524,52	614,26
Bicarbonato de amonio	0 %	kg/año	35,76	42,04	49,54	58,28	68,25
Agua	27 %	kg/año	6334,95	7446,06	8775,52	10 323,33	12 089,50
Total a producir	100 %	0	16,99	19,83	23,37	27,49	32,19
Total requerido	0	0	24,04	28,06	33,07	38,90	45,55

A.2. Cálculo de desviación estándar en el tiempo

$$\sigma T = \sqrt{\sigma_{NB}^2 \times LT + \sigma_{LT}^2 \times NB^2}$$

Donde:

- σT = Desviación estándar en el período de tiempo
- σ_{NB} = Desviación estándar de la necesidad bruta
- LT = Lead time
- σ_{LT} = Desviación estándar del lead time
- NB = Necesidad bruta

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027
Manteca	617,15	684,80	770,07	873,53	995,37
Azúcar	2733,42	3033,07	3410,73	3868,97	4408,62
Albúmina	389,60	432,31	486,14	551,45	628,37
Harina de trigo	12 139,48	13 856,19	15 963,95	18 466,31	21 362,92
Bicarbonato de sodio	45,94	50,97	57,32	65,02	74,09
Kiwicha	2116,18	2348,16	2640,54	2995,31	3413,09
Sal	116,37	129,13	145,21	164,72	187,70
Cañihua	2116,18	2348,16	2640,54	2995,31	3413,09
Leche en polvo	413,44	458,76	515,88	585,19	666,81
Bicarbonato de amonio	45,94	50,97	57,32	65,02	74,09
Agua	8137,03	9029,03	10 153,29	11 517,41	13 123,86

A.3. Cálculo de stock de seguridad (Z(95 %))

$$SS = ZNS \times \sigma T$$

Donde:

- SS = Stock de Seguridad
- ZNS = Valor Z para el nivel de servicio
- σT = Desviación estándar en el período de tiempo

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027
Manteca	1018,30	1129,92	1270,62	1441,33	1642,37
Azúcar	4510,15	5004,56	5627,71	6383,81	7274,22
Albúmina	642,84	713,31	802,13	909,90	1036,81
Harina de trigo	20 030,14	22 862,71	26 340,52	30 469,40	35 248,82
Bicarbonato de sodio	75,80	84,11	94,58	107,28	122,25
Kiwicha	3491,69	3874,46	4356,90	4942,26	5631,60
Sal	192,02	213,07	239,60	271,79	309,70
Cañihua	3491,69	3874,46	4356,90	4942,26	5631,60
Leche en polvo	682,17	756,95	851,20	965,56	1100,24
Bicarbonato de amonio	75,80	84,11	94,58	107,28	122,25
Agua	13 426,09	14 897,90	16 752,93	19 003,73	21 654,37

A.4. Cálculo de lote óptimo

Se considerará frecuencia semanal.

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027
Manteca	480,47	564,74	665,58	782,97	916,92
Azúcar	2128,06	2501,31	2947,91	3467,85	4061,15
Albúmina	303,32	356,52	420,17	494,28	578,85
Harina de trigo	10 814,96	12 711,82	14 981,46	17 623,87	20 639,06
Bicarbonato de sodio	35,76	42,04	49,54	58,28	68,25
Kiwicha	1647,52	1936,48	2282,23	2684,77	3144,09
Sal	90,60	106,49	125,51	147,64	172,90
Cañihua	1647,52	1936,48	2282,23	2684,77	3144,09
Leche en polvo	321,87	378,33	445,88	524,52	614,26
Bicarbonato de amonio	35,76	42,04	49,54	58,28	68,25
Agua	6334,95	7446,06	8775,52	10 323,33	12 089,50

A.5. Cálculo del inventario promedio

$$\text{Inv. Prom.} = Q / 2 + SS$$

Donde:

- Inv. Prom. = Inventario Promedio
- Q = Lote Óptimo
- SS = Stock de Seguridad

Concepto	2023	2024	2025	2026	2027
Manteca	1258,53	1412,30	1603,41	1832,81	2100,83
Azúcar	5574,18	6255,21	7101,66	8117,73	9304,80
Albúmina	794,50	891,57	1012,22	1157,04	1326,24
Harina de trigo	25 437,62	29 218,62	33 831,25	39 281,34	45 568,35
Bicarbonato de sodio	93,68	105,12	119,35	136,42	156,37
Kiwicha	4315,45	4842,70	5498,01	6284,64	7203,65
Sal	237,32	266,31	302,35	345,61	396,15
Cañihua	4315,45	4842,70	5498,01	6284,64	7203,65
Leche en polvo	843,11	946,11	1074,14	1227,82	1407,37
Bicarbonato de amonio	93,68	105,12	119,35	136,42	156,37
Agua	16 593,57	18 620,92	21 140,68	24 165,39	27 699,12

A.6. Dimensiones para el almacén de insumos

Materia prima e insumos	Azúcar	
	Valor	Unidades
Inventario promedio	9304,80	kg/semana
Presentación	50	kg/saco
Número de sacos por semana	187	sacos/semana
Medidas	saco	
Largo	0,60	m
Ancho	0,50	m
Alto	0,20	m
Medidas	pallet	
Largo	1,20	m
Ancho	1,00	m
Alto	0,15	m
Medida por nivel de pallet	4,0	sacos
Número de niveles por pallet	5	niveles
Número de sacos por pallet	20	sacos/pallet
Número de pallets	10	pallets/semana

Materia prima e insumos	Albúmina	
Concepto	Valor	Unidades
Inventario promedio	1326,24	kg/semana
Presentación	20	kg/bolsa
Número de sacos por semana	67	bolsa/semana
Medidas	bolsa	
Largo	0,40	m
Ancho	0,30	m
Alto	0,13	m
Medidas	pallet	
Largo	1,2	m
Ancho	1	m
Alto	0,15	m
Medida por nivel de pallet	9,0	sacos
Número de niveles por pallet	5	niveles
Número de sacos por pallet	45	sacos/pallet
Número de pallets	2	pallets/semana

Materia prima e insumos	Harina de trigo	
Concepto	Valor	Unidades
Inventario promedio	45 568,35	kg/semana
Presentación	50	kg/saco
Número de sacos por semana	912	saco/semana
Medidas	saco	
Largo	0,6	m
Ancho	0,5	m
Alto	0,2	m
Medidas	pallet	
Largo	1,2	m
Ancho	1	m
Alto	0,15	m
Medida por nivel de pallet	4,0	sacos
Número de niveles por pallet	5	niveles
Número de sacos por pallet	20	sacos/pallet
Número de pallets	46	pallets/semana

Materia prima e insumos	Bicarbonato de sodio	
Concepto	Valor	Unidades
Inventario promedio	156,37	kg/semana
Presentación	20	kg/bolsa
Número de sacos por semana	8	bolsa/semana
Medidas	saco	
Largo	0,40	m
Ancho	0,30	m
Alto	0,13	m
Medidas	pallet	
Largo	1,2	m
Ancho	1	m
Alto	0,15	m
Medida por nivel de pallet	9,0	sacos
Número de niveles por pallet	5	niveles
Número de sacos por pallet	45	sacos/pallet
Número de pallets	1	pallets/semana

Materia prima e insumos	Kiwicha	
Concepto	Valor	Unidades
Inventario promedio	7203,65	kg/semana
Presentación	25	kg/saco papel
Número de sacos por semana	289	saco/semana
Medidas	saco	
Largo	0,40	m
Ancho	0,30	m
Alto	0,15	m
Medidas	pallet	
Largo	1,2	m
Ancho	1	m
Alto	0,15	m
Medida por nivel de pallet	9,0	sacos
Número de niveles por pallet	5	niveles
Número de sacos por pallet	45	sacos/pallet
Número de pallets	7	pallets/semana

Materia prima e insumos	Sal	
Concepto	Valor	Unidades
Inventario promedio	396,15	kg/semana
Presentación	50	kg/saco
Número de sacos por semana	8	saco/semana
Medidas	saco	
Largo	0,60	m
Ancho	0,50	m
Alto	0,20	m
Medidas	pallet	
Largo	1,2	m
Ancho	1	m
Alto	0,15	m
Medida por nivel de pallet	4,0	sacos
Número de niveles por pallet	5	niveles
Número de sacos por pallet	20	sacos/pallet
Número de pallets	1	pallets/semana

Materia prima e insumos	Cañihua	
Concepto	Valor	Unidades
Inventario promedio	203,65	kg/semana
Presentación	25	kg/saco papel
Número de sacos por semana	289	saco/semana
Medidas	saco	
Largo	0,40	m
Ancho	0,30	m
Alto	0,15	m
Medidas	pallet	
Largo	1,2	m
Ancho	1	m
Alto	0,15	m
Medida por nivel de pallet	9,0	sacos
Número de niveles por pallet	5	niveles
Número de sacos por pallet	45	cajas/pallet
Número de pallets	7	pallets/semana

Materia prima e insumos	Leche en polvo	
Concepto	Valor	Unidades
Inventario promedio	1407,37	kg/semana
Presentación	50	kg/saco
Número de sacos por semana	29	saco/semana
Medidas	saco	
Largo	0,40	m
Ancho	0,30	m
Alto	0,15	m
Medidas	pallet	
Largo	1,2	m
Ancho	1	m
Alto	0,15	m
Medida por nivel de pallet	9,0	sacos
Número de niveles por pallet	5	niveles
Número de sacos por pallet	45	cajas/pallet
Número de pallets	1	pallets/semana

Materia prima e insumos	Bicarbonato de amonio	
Concepto	Valor	Unidades
Inventario promedio	156,37	kg/semana
Presentación	50	kg/saco
Número de sacos por semana	4	saco/semana
Medidas	saco	
Largo	0,40	m
Ancho	0,30	m
Alto	0,15	m
Medidas	pallet	
Largo	1,2	m
Ancho	1	m
Alto	0,15	m
Medida por nivel de pallet	9,0	sacos
Número de niveles por pallet	5	niveles
Número de sacos por pallet	45	sacos/pallet
Número de pallets	1	pallets/semana

A.2. Dimensiones para almacenar los materiales

Materiales	Cajas vacías	
Concepto	Valor	Unidades
Cantidad	1 674 099,28	kg/semana
En una caja entran	6	kg/caja
Número de cajas semanal	5366	cajas/semana
Medidas	cajas	
Largo	0,24	m
Ancho	0,16	m
Alto	0,01	m
Medidas	pallet	
Largo	1,20	m
Ancho	1	m
Alto	0,15	m
Unidad de medida por nivel de pallet	75	cajas
Número de niveles por pallet	10	niveles
Número de cajas por pallet	750	cajas/pallet
Número de pallets	8	pallets/semana

Materiales	Cintas	
Concepto	Valor	Unidades
Cantidad	2253,60	m/semana
En una caja entran	100	m/cinta
Número de cajas semanal	23	cintas
Medidas	cajas	
Largo	0,13	m
Ancho	0,13	m
Alto	0,10	m
Medidas	pallet	
Largo	1,20	m
Ancho	1,00	m
Alto	0,15	m
Número de cintas por nivel	63,0	cintas/nivel
Número de niveles en un pallet	15	niveles/pallet
Número de cintas por pallet	945	cintas/pallet
Número de pallets	1	pallets/semana

Materiales	Envase secundario	
Concepto	Valor	Unidades
Cantidad	107 314,05	env sec/semana
En una caja entran	1000	env sec/bobina
Número de cajas semanal	108	bobinas
Medidas	bobinas	
Largo	0,15	m
Ancho	0,15	m
Alto	0,2	m
Medidas	pallet	
Largo	1,20	m
Ancho	1,00	m
Alto	0,15	m
Unidad de medida por nivel de pallet	36,0	bobinas/nivel
Número de niveles por pallet	7	niveles/pallet
Número de bobinas por pallet	252	sacos/pallet
Número de pallets	1	pallets/semana

Materiales	Envase primario	
Concepto	Valor	Unidades
Cantidad	643 884,34	env pri/semana
En una caja entran	1804	env pri/bobina
Número de cajas semanal	357	bobinas
Medidas	bobinas	
Largo	0,15	m
Ancho	0,15	m
Alto	0,2	m
Medidas	pallet	
Largo	1,20	m
Ancho	1,00	m
Alto	0,15	m
Unidad de medida por nivel de pallet	36,0	bobinas/nivel
Número de niveles por pallet	7	niveles/pallet
Número de bobinas por pallet	252	sacos/pallet
Número de pallets	2	pallets/semana



Tesis Alexander Agurto y Jonathan Vilca

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10%

Excluir bibliografía

Activo