

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE TORTILLAS LIBRES DE GLUTEN A BASE DE ALMIDÓN DE YUCA (Manihot esculenta)

Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Silvia Mercedes Espinoza Maldonado

Código 20151858

Miguel Angel Saenz Quispe

Código 20161306

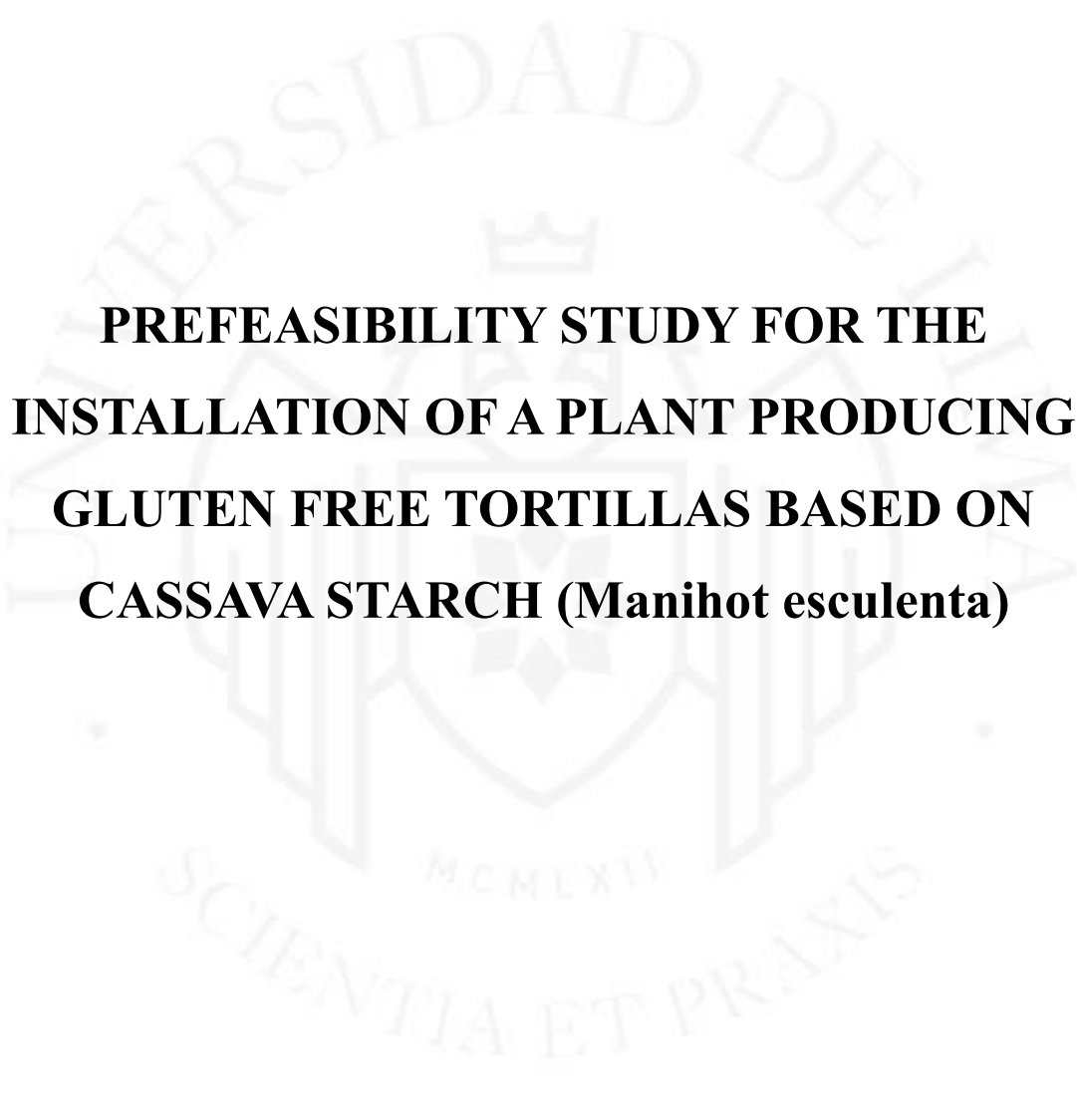
Asesor

Ruth Vásquez Rivas Plata

Lima – Perú

Abril de 2024





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT PRODUCING
GLUTEN FREE TORTILLAS BASED ON
CASSAVA STARCH (*Manihot esculenta*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática de la investigación.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.4.1 Técnica	3
1.4.2 Económica.....	4
1.4.3 Social.....	4
1.5 Hipótesis del trabajo	5
1.6 Marco referencial	5
1.7 Marco conceptual	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	9
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	9
2.1.1 Definición comercial del producto.....	9
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos, complementarios.....	10
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	10
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter).....	10
2.1.5 Modelo de negocios (Canvas).....	13
2.2 Metodología a emplear	14
2.2.1 Recopilación de datos	14
2.3 Demanda potencial	14
2.3.1 Patrones de consumo.....	14
2.3.2 Determinación de la demanda potencial	15
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	15

2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica	15
2.5	Análisis de la oferta	22
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	22
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales	24
2.6	Definición de la estrategia de comercialización	24
2.6.1	Políticas	24
2.6.2	Publicidad y promoción	25
2.6.3	Análisis de precios	26
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN.....		29
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	29
3.1.1	Macrolocalización	29
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	32
3.2.1	Macrolocalización	32
3.2.2	Microlocalización.....	33
3.3	Evaluación y selección de la localización	33
3.3.1	Evaluación y selección de la macrolocalización.....	33
3.3.2	Evaluación y selección de la microlocalización	39
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		43
4.1	Relación tamaño-mercado	43
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	43
4.3	Relación tamaño-tecnología	45
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	45
4.5	Selección del tamaño de planta	45
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		47
5.1	Definición técnica del producto	47
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	47
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	49
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	50
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	50
5.2.2	Proceso de producción	51
5.3	Características de las instalaciones y equipos	59
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	59
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	60

5.4	Capacidad instalada	62
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	62
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	65
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	66
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	66
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	69
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	72
5.8	Sistema de mantenimiento.....	76
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	78
5.10	Programa de producción.....	79
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	80
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	80
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	81
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	82
5.11.4	Servicios de terceros	83
5.12	Disposición de planta	84
5.12.1	Características físicas del proyecto	84
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	87
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	89
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	93
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	94
5.12.6	Disposición general.....	95
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	98
	CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	99
6.1	Formación de la organización empresarial.....	99
6.2	Requerimientos del personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos	99
6.3	Esquema de la estructura organizacional	102
	CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	103
7.1	Inversiones.....	103
7.1.1	Estimación de las Inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	103
7.1.2	Estimación de las Inversiones de corto plazo (capital de trabajo)	106
7.2	Costos de producción	109

7.2.1	Costos de las materias primas	109
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	110
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	110
7.3	Presupuestos Operativos.....	114
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	114
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	115
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	116
7.4	Presupuestos financieros	118
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda	118
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados	119
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)	120
7.4.4	Flujo de fondos netos	122
7.5	Evaluación Económica y Financiera	124
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	124
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	124
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	125
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	126
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	128
8.1	Indicadores sociales.....	128
8.2	Interpretación de los indicadores sociales	129
	CONCLUSIONES	131
	RECOMENDACIONES	132
	REFERENCIAS.....	133
	BIBLIOGRAFÍA	145
	ANEXO	147

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Evolución de la población peruana.....	14
Tabla 2.2 Demanda de flat bread 2016 – 2021	16
Tabla 2.3 Proyección de la demanda de flat bread. 2022-2027	17
Tabla 2.4 Demanda del proyecto años 2022-2027	21
Tabla 2.5 Producción de productos panificados respecto a la participación de mercado.	22
Tabla 2.6 Participación de importaciones de tortillas.....	23
Tabla 2.7 Participación de importaciones de pan empaquetado sin gluten	23
Tabla 2.8 Participación de los fabricantes de pan empaquetado en el mercado.....	24
Tabla 2.9 Variación de precios y toneladas en relación con el maíz amarillo duro	27
Tabla 2.10 Variación de precios y toneladas en relación con la yuca amarilla	27
Tabla 2.11 Precios actuales en el mercado de tortillas	28
Tabla 3.1 Factores de Macrolocalización	29
Tabla 3.2 Factores de microlocalización	31
Tabla 3.3 Alternativas de localización.....	33
Tabla 3.4 Producción de yuca.....	34
Tabla 3.5 Distancia al mercado objetivo en kilómetros.....	34
Tabla 3.6 Acceso al agua potable en metros cúbicos	35
Tabla 3.7 Producción en Gigawatts/hora.....	35
Tabla 3.8 PEA desocupada por departamento	36
Tabla 3.9 Tabla de enfrentamiento	37
Tabla 3.10 Puntajes de evaluación.....	37
Tabla 3.11 Tabla de ranking de factores.....	38
Tabla 3.12 Precios de alquiler promedio por zona	39
Tabla 3.13 Distancia a centros de distribución	40
Tabla 3.14 Disponibilidad de las zonas industriales.....	40
Tabla 3.15 Denuncias por comisión de delito	41
Tabla 3.16 Tabla de enfrentamiento	42
Tabla 3.17 Tabla de ranking de factores.....	42

Tabla 4.1 Disponibilidad de yuca a nivel nacional	43
Tabla 4.2 Proyección de la producción de yuca en Perú. 2022-2027	44
Tabla 4.3 Cálculo del punto de equilibrio	45
Tabla 4.4 Tamaño de planta.....	46
Tabla 5.1 Ficha técnica de especificaciones de calidad.....	47
Tabla 5.2 Ficha técnica de la tortilla.....	48
Tabla 5.3 Composición nutricional por cada 50 gramos de tortilla.....	49
Tabla 5.4 Número de máquinas	62
Tabla 5.5 Capacidad de operarios.....	63
Tabla 5.6 Número de operarios	64
Tabla 5.7 Capacidad de planta.....	65
Tabla 5.8 Matriz HACCP	66
Tabla 5.9 Matriz de PCC's.....	68
Tabla 5.10 Valores y significancia	69
Tabla 5.11 Rango de valores	70
Tabla 5.12 Matriz Leopold	71
Tabla 5.13 Probabilidad y severidad	73
Tabla 5.14 Matriz IPERC (parte 1).....	74
Tabla 5.15 Nivel de riesgo.....	76
Tabla 5.16 Cuadro de mantenimiento.....	77
Tabla 5.17 Matriz SIPOC	78
Tabla 5.18 Lead Time.....	79
Tabla 5.19 Datos para hallar Stock de Seguridad.....	79
Tabla 5.20 Plan de producción anual 2023-2027	80
Tabla 5.21 Distribución anual de materia prima e insumos	80
Tabla 5.22 Consumo de energía eléctrica.....	81
Tabla 5.23 Consumo eléctrico anual	82
Tabla 5.24 Consumo anual de agua en m ³	82
Tabla 5.25 Requerimiento de mano de obra indirecta.....	83
Tabla 5.26 Requerimiento de servicios de terceros	83
Tabla 5.27 Zonas de Iluminación	85
Tabla 5.28 Cantidad de elementos sanitarios, Norma ISO.010.....	85
Tabla 5.29 Área de la zona administrativa	88

Tabla 5.30 Guerchett (elementos estáticos).....	89
Tabla 5.31 Guerchett (elementos móviles).....	90
Tabla 5.32 Cálculo de K para obtener superficie de evolución.....	90
Tabla 5.33 Cálculo del área mínima para almacenar la materia prima.....	91
Tabla 5.34 Cálculo del área mínima para almacenar el producto terminado.....	91
Tabla 5.35 Cálculo del área mínima por zona.....	92
Tabla 5.36 Leyenda del plano de la zona productiva.....	95
Tabla 5.37 Lista de motivos.....	95
Tabla 5.38 Código de proximidades.....	96
Tabla 6.1 Cargos y especificaciones (parte 1).....	100
Tabla 6.2 Cargos y especificaciones (parte 2).....	101
Tabla 7.1 Tabla Inversiones.....	103
Tabla 7.2 Costos de alquiler de planta.....	104
Tabla 7.3 Inversión en activos fabriles.....	104
Tabla 7.4 Inversión activos no fabriles.....	105
Tabla 7.5 Inversión en activos tangibles.....	106
Tabla 7.6 Inversión en activos intangibles.....	106
Tabla 7.7 Montos para el capital de trabajo.....	107
Tabla 7.8 Costo de materia prima e insumos.....	109
Tabla 7.9 Costo de MOD.....	110
Tabla 7.10 Costos indirectos de fabricación.....	110
Tabla 7.11 Materiales y herramientas indirectas de fabricación.....	111
Tabla 7.12 Mano de obra indirecta.....	111
Tabla 7.13 Depreciación de activo fijo.....	112
Tabla 7.14 Consumo de agua para planta.....	113
Tabla 7.15 Consumo de electricidad para planta.....	113
Tabla 7.16 Costo de mantenimiento de las maquinarias.....	114
Tabla 7.17 Ingreso por ventas.....	115
Tabla 7.18 Presupuesto operativo de costos.....	115
Tabla 7.19 Personal Administrativo.....	116
Tabla 7.20 Consumo administrativo de agua.....	116
Tabla 7.21 Consumo administrativo de electricidad.....	117
Tabla 7.22 Amortizaciones.....	117

Tabla 7.23 Presupuesto operativo de gastos	117
Tabla 7.24 Estructura de financiación	118
Tabla 7.25 Préstamos de los bancos	118
Tabla 7.26 Cuotas constantes	119
Tabla 7.27 Estado de resultados	119
Tabla 7.28 Estado de situación financiera (año 0).....	120
Tabla 7.29 Estado de situación financiera (año 1).....	121
Tabla 7.30 Flujo de fondos económicos	122
Tabla 7.31 Flujo de fondos financieros	123
Tabla 7.32 Evaluación económica	124
Tabla 7.33 Evaluación financiera	124
Tabla 7.34 Análisis de ratios	125
Tabla 7.35 Sensibilidad con respecto al valor de venta.....	126
Tabla 7.36 Sensibilidad con respecto al COK	126
Tabla 8.1 Datos para determinar el WACC.....	128
Tabla 8.2 Valor agregado acumulado	128
Tabla 8.3 Productividad de MOD.....	129
Tabla 8.4 Valor de los indicadores sociales.....	129
Tabla 8.5 Intensidad de capital	129
Tabla 8.6 Densidad de capital.....	130
Tabla 8.7 Producto-capital.....	130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Canvas de la tortilla libre de gluten.....	13
Figura 2.2 Proyección histórica de la demanda de flat bread. 2016-2021	17
Figura 2.3 Intención de compra	19
Figura 2.4 Intensidad de compra	19
Figura 2.5 Canal de distribución.....	25
Figura 2.6 Canal de comunicación	26
Figura 4.1 Ecuación de la Proyección de la producción de yuca a nivel nacional. 2016 – 2020	44
Figura 5.1 Diseño del producto empaque de 5x23,1x23,1 cm	49
Figura 5.2 Diagrama de operaciones del proceso de producción de cajas de tortillas libres de gluten en envases de 500 gramos	55
Figura 5.3 Balance de materia (parte 1).....	57
Figura 5.4 Balance de materia (parte 2).....	58
Figura 5.5 Maquinaria de producción de tortillas libre de gluten.....	60
Figura 5.6 Disposición de la zona productiva	93
Figura 5.7 Disposición de la zona productiva a detalle	94
Figura 5.8 Código de proximidades.....	96
Figura 5.9 Relación de actividades	97
Figura 5.10 Plano de la planta	98
Figura 5.11 Cronograma detallado	98
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	102
Figura 7.1 Risk Simulator (VAN Económico y Financiero)	127
Figura 7.2 Risk Simulator (TIR Económico y Financiero)	127

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario	148
-----------------------------	-----



RESUMEN

La celiacía es una enfermedad que afecta a miles de personas; no obstante, en muchos casos no se le presta la atención debida, ya que algunas personas no notan los síntomas o aprenden a vivir con ellos. En la presente investigación, se propone la elaboración de un producto poco común, pero a la vez nutritivo, hecho a base de un tubérculo propio y nativo del Perú que beneficiará a miles de personas.

En el presente trabajo de investigación se busca determinar la viabilidad económica, financiera, técnica, comercial y social para la instalación de una planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot Esculenta*). Analizando la demanda se definió que el mercado objetivo comprende el NSE A y B para Lima Metropolitana, entre el rango de edad de 18 y 45 años.

Se identificó que la localización de la planta será en el distrito de Santa Anita, ubicado en la provincia de Lima, debido a bajos precios de alquiler, cercanía a operadores logísticos, disponibilidad de zonas industriales y la seguridad. En el apartado de ingeniería del proyecto se describió el proceso de producción e investigación de las tecnologías y maquinarias a emplear. Además, se explica el detalle del programa de producción, insumos, mano de obra y servicios de luz y agua principalmente.

Por último, en el capítulo de presupuestos y evaluación del proyecto se determinó todos los costos, gastos, ingresos y egresos del proyecto; para así realizar la evaluación financiera y económica, obteniendo como resultado un VAN mayor a 0, un TIR mayor al COK, un B/C mayor a 1 y un periodo corto de recupero.

Palabras clave: Tortilla, yuca, gluten, tubérculo peruano, celiacía.

ABSTRACT

Celiac disease is an illness that affects thousands of people worldwide; however, in many cases it is not given due attention, as some people do not notice the symptoms or learn to live with them. For this case, we propose the production of an uncommon but nutritious product, made from a native Peruvian tuber that will benefit thousands of people.

This research work seeks to determine the economic, financial, technical, commercial and social feasibility for the installation of a gluten-free tortilla production plant based on cassava starch (*Manihot Esculenta*). Analyzing the demand, it was defined that the target market would be in the NSE A and B for metropolitan Lima, between the age range of 18 and 45 years.

The location of the plant was identified in the district of Santa Anita, located in the province of Lima, due to low rental prices, proximity to logistics operators, availability of industrial zones and security. In the engineering section of the project, the production process and research of the technologies and machinery to be used were carried out. In addition, the details of the production program, inputs, labor, electricity and water services were explained.

Finally, in the chapter on budgets and project evaluation, all the costs, expenses, income and expenses of the project were determined in order to carry out the financial and economic evaluation, obtaining as a result an VAN greater than 0, an TIR greater than the COK, a B/C greater than 1 and a short payback period.

Keywords: Tortilla, yucca, gluten, Peruvian tuber, celiac disease.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática de la investigación

Actualmente el segmento sin gluten aún es muy pequeño, enfocado en personas celíacas o personas con estilos de vida ceto, paleo o veganos; sin embargo, es un mercado relevante. A nivel mundial, el tamaño de mercado de los productos sin gluten en el año 2020 fue de 5 600 millones de dólares americanos y se proyecta que alcance los 8 300 millones al 2025 (Markets and Markets, 2021). Yendo a un ámbito más cercano, según el Instituto Nacional de Salud del Perú la enfermedad celíaca relacionada con el gluten afecta al 1,2% de la población peruana. Aunque en el mismo estudio se sugiere que la población con esta condición es mucho mayor; solo que no han sido diagnosticados o lo detectan, con mayor frecuencia, en los últimos años de vida. Hasta el momento el único tratamiento efectivo para esta enfermedad es la exclusión total en la ingesta de gluten (Baldera et al., 2020).

Al inicio de esta investigación no existían en el mercado peruano tortillas libres de gluten. Sin embargo, actualmente nos encontramos con tres nuevas empresas pequeñas, que permiten incrementar parcialmente la disponibilidad del producto. A pesar de ello, el sabor y la contaminación cruzada siguen siendo las principales oportunidades de mejora.

En primer lugar, las empresas que fabrican productos convencionales (con gluten) cuando toman la decisión de ingresar al mercado de los consumidores libre de gluten de la forma correcta tiene que planear la instalación de una nueva fábrica para evitar la contaminación cruzada y ese no siempre llega a ser el caso. Por otra parte, los productos libres de gluten que cumplen con los requerimientos de no tener contaminación cruzada con mayor participación en el mercado son extranjeros como la marca Schär de Italia lo que implica un aumento en los costos de logística sumado a los costos de producción; en segundo lugar, los insumos que ayudan a la sustitución del gluten como la goma Xantánica y la goma guar influyen en el sabor parcialmente rancio en sus productos (Higgins, 2015).

La textura y sabor de los panes o tortillas tradicionales se basan en la estructura en red formada por un grupo de proteínas de gluten. Sin embargo, en los últimos años se han investigado opciones de sustitución mediante hidrocoloides y gomas. Las más usadas son la goma Xantana, la goma Guar, harinas de sorgo y caupí; los resultados sin embargo tienden a tener texturas quebradizas, secas y un sabor amargo y rancio (Dankwa et al., 2021). Sin embargo, entre los hidrocoloides que se han investigado también se encuentra el almidón de yuca (Singüenza-Andrés et al., 2021).

Es por ello por lo que el siguiente proyecto está enfocado en la producción nacional de un producto conocido como tortillas de harina de yuca con la diferenciación de ser libre de gluten y libres de contaminación cruzada, con una textura suave y de sabor agradable.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad económica, financiera, técnica, comercial y social para la instalación de una planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*).

1.2.2 Objetivos específicos

- Establecer la demanda del producto mediante un estudio de mercado.
- Identificar el mejor lugar para la localización de la planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*).
- Determinar la capacidad de la planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*).
- Establecer las características respecto a la ingeniería del proyecto de la planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*).
- Elaborar y definir la estructura organizacional de la planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*).
- Determinar la rentabilidad económica y financiera del proyecto.

- Identificar los indicadores sociales del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

La unidad son las personas de todas las edades, al ser un producto masivo no tiene un público de edad específico, del sector socioeconómico A y B, que necesiten alimentos libres de gluten. Esta investigación se realizó en Lima Metropolitana durante los meses de abril a diciembre del 2020 a octubre del 2023.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Técnica

La tecnología necesaria para la fabricación de las tortillas se divide en 2 fases. La primera se enfoca en la extracción del almidón de yuca y la segunda, en la preparación de las tortillas a un nivel industrial.

Para la producción del almidón de manera tradicional se debía separar el almidón mediante la molienda húmeda, los gránulos se separaban y se dejaban secar al sol, luego se pasaban por una picadora o procesadora para finalmente envasar el producto final. En el proceso industrial se requiere máquinas especializadas para los procesos: lavar, Taibo TBQT300; triturar y moler, GB - 9001; extraer, CF2 IYY Cardiff; filtrar, Himac CR21 Hitachi; y secar, Horno de aire ULN 500 (Sangpueak et al., 2022). Algunos equipos fueron reemplazados por la falta de acceso a la máquina, pero manteniendo el proceso original. Molino de martillo Fy modelo FSY650, extractor rotocel Sinoder modelo YJCP2816, filtro centrífugo hawach ICE800, secador neumático YF modelo YFDR700.

La producción de tortillas ha ido evolucionando a través de los años, desde herramientas tradicionales como comales, molinos manuales y planchas formadoras; hasta máquinas completas que mezclan, extrusan y forman todo en uno, como las máquinas celorio (Gómez-Galvarriato; 2020). Para el presente trabajo se escogió el modelo 100ks 3 puertas con dimensiones de 412 x 115 x 153 cm con potencia de 1,5 KW y capacidad de 100 kg/hora con un costo de \$7 694 y una vida útil de 5 años.

1.4.2 Económica

Según Decker (2020), entre junio del 2019 y abril del 2020 las ventas totales de tortillas de maíz superaron los 2,9 mil millones de dólares en ventas con un incremento de 11,5% respecto al año anterior. En Estados Unidos el crecimiento en ventas lo experimentaron las 10 empresas de tortillas mejor posicionadas en el mercado. En adición, la empresa que presentó el mayor crecimiento con un 256,4% fue Seven Family Foods que alcanzaron ventas en 5,6 millones de dólares, este desempeño se atribuye a su popularidad por una producción libre de granos y basada en almidón de yuca, almendras, pistachos y chía.

1.4.3 Social

Actualmente, se estima que aproximadamente el 10% de la población mundial está detectada y afectada por enfermedades relacionadas al gluten como la enfermedad celíaca (Sierra et al., 2020).

En el Perú, según el primer estudio realizado acerca de la prevalencia de la enfermedad, se estima que el 1,2% de los peruanos está afectado por la celiacía. No obstante, en el mismo estudio publicado por el Instituto Nacional de Salud (INS) alertan acerca de la necesidad de realizar más estudios puesto que la muestra analizada fue pequeña y el conocimiento de la enfermedad es precario incluso entre los médicos peruanos por lo que la mayoría de las detecciones son tardías, es decir, en la edad adulta a esto se lo conoce como el modelo del Iceberg ya que la parte sumergida del Iceberg representa el 80% de la población sin diagnosticar. Lo expuesto implica que se origine un crecimiento en el número de enfermedades correlativas que afectan la calidad de vida de las personas con esta condición tanto en términos de salud como en términos económicos (Baldera et al., 2020).

También, según el boletín estadístico de producción del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI, 2020) los mayores productores de yuca se encuentran en los departamentos de Loreto, Amazonas, Junín y San Martín; regiones que presentan un alto grado de insatisfacción a causa de la falta de apoyo a la agricultura familiar por parte del Estado haciendo que se incremente el número de pobladores que abandonan su trabajo como agricultores y migran en busca de oportunidades. Lo expuesto implica una

disminución significativa en la economía de los pobladores y un retraso en el desarrollo de la agricultura en el país. Las principales quejas de los pobladores son la excesiva importación de productos internacionales que bajan significativamente el precio de sus productos y el abandono de la agricultura familiar (Antúnez, 2019).

En conclusión, este proyecto busca apoyar al desarrollo no solo a las personas que presentan la condición celiaca; sino también a los agricultores formando asociaciones y pagando un precio justo por sus productos; y a la sociedad mediante el uso de tecnología amigable con el medioambiente.

1.5 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*) es factible, pues existe un mercado que va a aceptar el producto y además es económica, financiera, técnica, comercial y socialmente viable.

1.6 Marco referencial

En el contexto actual donde la enfermedad celíaca está incrementando. Las investigaciones han empezado a centrarse en el valor nutricional y las características sensoriales de los productos libres de gluten. En este estudio se encontró que reemplazar el almidón de yuca en 6% con otra harina como la de amaranto provocaron efectos perjudiciales en las propiedades visco simétricas incrementándose en 50%. (Piga et al., 2021).

Por otro lado, Singüenza-Andrés et al. (2021) estudió la adición de yuca en los panes sin gluten al 10% mejora la calidad del producto. El estudio se enfocó en la textura, sensación en la boca y el volumen específico. También se encontró que el almidón se puede usar en mayor porcentaje que la molienda de la yuca por su volumen específico más alto. El almidón de yuca presentó un volumen específico de $3,09 \pm 0,62b$, mientras que la harina $2,43 \pm 0,31 ab$. En cuanto a elasticidad el almidón presentó $23018 \pm 633c$, por otro lado, la harina $3078 \pm 40a$.

En adición Harnett y Myers (2020), analizaron cómo es afectada la calidad de vida relacionada a la salud (CVRS) de las personas con enfermedad celíaca que continúan

consumiendo gluten. Los adultos presentaron resultados en el CDQ de $147 \pm 3,31$ sobre un total máximo de 196 puntos, demostrándose la disminución de la calidad de vida en estas personas.

Además Raju et al. (2020), estudiaron una muestra de 160 productos considerados libres de gluten en las categorías de desayunos, harinas y rebozados.

Branco et al. (2020), por otro lado analizaron como la extracción de los almidones de arrurruz y yuca son afectados por la industrialización. Se encontró que si bien la industrialización de la extracción incrementa la productividad, disminuye la eficiencia en casi un 50%. En la gran industria brasilera la eficiencia es de 33,5%, mientras que en la producción tradicional en Vietnam la eficiencia en la extracción de almidón es de 62%. Los autores proponen mejorar la eficiencia mediante el rediseño de las máquinas de filtrado y extractoras por rotación más largas.

Respecto al enfoque social Gómez-Galvarriato (2020), indica que a medida que la mecanización de la producción de tortilla ha incrementado el control y la operación del negocio ha pasado de las mujeres hacia los hombres. Sin embargo, muchas de ellas lograron mantenerse como dueñas de negocios semi industrializados e impulsaron la contratación de más mujeres en la industria.

Sobre la producción Guzmán et al. (2019), evaluaron el impacto de la producción de una unidad funcional de tortilla de maíz que equivale a 1kg en el medio ambiente. Encontraron que existe un impacto considerable en 13 de 18 categorías analizadas consideradas en las normas ISO 14040 y 14044. Entre ellas, la acidificación terrestre, material particulado y agotamiento de combustibles fósiles. Las emisiones de gas invernadero de la obtención de materias primas comprenden el 5% a lo largo de su ciclo de vida.

En adición Yano (2019), indica que se está ampliando la investigación en la producción de pan sin gluten personalizado.

Finalmente Aguedo Leca et al. (2016), evaluaron la producción y comercialización de tortillas de harina en la ciudad de Lima. Al igual que en nuestra investigación abordan el problema del bajo valor nutricional de la gran mayoría de productos alimenticios similares. Por otro lado, esta tesis a diferencia de nuestro estudio usa como materia prima la harina de trigo.

1.7 Marco conceptual

La enfermedad celiaca (Federación de Asociaciones de Celiacos de España [FACE], s.f.) es una enfermedad crónica de origen inmunitario inducida por la ingestión de gluten y otras proteínas relacionadas que ocurre en individuos genéticamente predispuestos. Esto provoca una amplia gama de síntomas con participación de distintos tipos de anticuerpos y lesiones de mucosa del intestino delgado lo que favorece en la mala absorción de nutrientes. A continuación, se presenta un glosario de términos:

Almidón (Tupa Valencia, 2019): Es una macromolécula que está compuesta por dos polímeros distintos de glucosa.

Arrurruz (Lao, 2022): También conocida como maranta arundinacea, es una raíz de una gran planta tropical que se encuentra en América central y América del sur. Principal uso es para extraer almidón y elaborar productos como bizcochos, pudín, mermeladas y tortas. También se usa en dietas para diabéticos.

Enfermedad autoinmune (Dugdale et al., 2021): Según el sitio web Hospital Alemán es una condición patológica que convierte al sistema inmunitario en el agresor destruyendo los principales órganos y tejidos corporales.

Estilo de vida cetogénica (Richter, 2018): Es la inclusión de un flujo de alimentos, que se caracteriza por reducir el consumo de carbohidratos y aumentar el consumo de grasas naturales, manteniendo la ingesta de proteínas normales.

Estilo de vida paleo (Personal de Mayo Clinic, 2022): Es un estilo de vida que se enfoca en recuperar el estilo de vida de los ancestros; haciendo mención en el balance de alimentación, actividad física y descanso.

Glucosa (Pointer, 2017): Es la molécula más simple de los carbohidratos.

Gluten (Warwick, 2021): Es una proteína que forma parte de algunos cereales como la avena, el trigo y en la mayor parte de cereales. Se usa primordialmente en la elaboración de alimentos, es lo que le da a la masa la elasticidad y volumen cuando se pone en el horno.

Intolerancia Alimentaria (Zugasti Murillo, 2009): Se produce cuando un alimento, al ser ingerido, el cuerpo no puede asimilar correctamente alguno de sus componentes.

Patógeno (Trillini, 2013): Es un agente biológico que se encarga de dañar de manera visible o no a un ente o huésped. Algunos ejemplos son las bacterias, hongos y virus que producen enfermedades.



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

Las tortillas libres de gluten a base de almidón de yuca pertenecen a la actividad económica “Industria de Productos Alimenticios” con el código CIU 1541 “Elaboración de productos de panadería”. Además, tiene como número de partida arancelaria es 1905.90.90.00. Este número incluye todos los productos de panadería, pastelería o galletería, inclusive con agregados de cacao; sellos vacíos del tipo de los utilizados para medicamentos, para sellar, pastas secas de harina, almidón o fécula, en hojas, y productos parecidos.

2.1.1 Definición comercial del producto

Según Kotler y Armstrong (2015), el producto se puede dividir en los siguientes niveles: básico, real y aumentado. A continuación, se procede a describir.

Producto básico:

Las tortillas libres de gluten elaboradas a base de almidón de yuca que satisfacen la necesidad de alimentación de las personas con enfermedad celiaca.

Producto Real:

Es una masa extendida en forma circular, delgada y cocida. Las características principales del producto son su materia prima libre de gluten, libre de contaminación cruzada y su alto valor nutricional energético, es un ingrediente funcional que no suministra grasas (Hernández Villalobos & Vargas Aguilar, 2013).

Tortillas libres de gluten a base de almidón de yuca empaquetada en film de plástico en presentaciones de 500 gramos de contenido neto, sellada, etiquetada con el logo de la empresa, nombre de la marca, fecha de caducidad e información de fabricación, según lo establecido en las normas técnicas peruanas.

Producto aumentado:

Los empaques contarán con información nutricional, certificación libre de gluten e indicaciones de cómo emplear el producto. Además, se contará con un servicio post venta de atención al cliente por medio de llamadas para atender la retroalimentación por parte del cliente, que incluye, en el caso de supermercados, un crédito a 90 días y una garantía de la devolución de dinero o reemplazo por cada producto que no tenga la calidad requerida.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos, complementarios

Usos del producto

Su uso está centrado en la alimentación; generalmente es el carbohidrato que complementa a vegetales, frutos o comidas más elaboradas.

Bienes sustitutos

El principal sustituto de las tortillas sin gluten a base de almidón de yuca son las tortillas a base de harina de trigo.

Bienes complementarios

Los bienes complementarios son los productos que dependen entre sí para incrementar la demanda. En el caso, ya sea del pan o las tortillas libres de gluten a base de almidón de yuca, los bienes que los complementan son la mantequilla, la palta, el queso, jamón, carne y otros similares (Masih & Sharma, 2016).

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El espacio donde se realizará el estudio de investigación será en Lima Metropolitana en la zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo libre, Magdalena, San Miguel) y la zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina), dado que en dichas zonas se encuentran la mayor cantidad de las personas de Nivel Socio Económico A y B.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter)

Amenaza de nuevos participantes (Baja)

En la amenaza de nuevos participantes se analizó las barreras de ingreso. La primera de ellas es economía de escala, la cual es una barrera alta ya que las empresas posicionadas como Molinos del Mundo ejercen economía de escala obteniendo un liderazgo en costos. Con respecto a las barreras tecnológicas son medias puesto que ya existen las maquinarias necesarias para crear el producto, pero los costos son relativamente altos. La siguiente barrera es el acceso de los canales de distribución, esta es una barrera alta ya que para las empresas es muy difícil suministrar este tipo de productos porque no se puede estimar la demanda con precisión. La diferenciación de marca es alta ya que existen empresas posicionadas. Las políticas gubernamentales también son altas ya que hay demasiados requisitos y exigencias para productos libres de gluten. Por lo mencionado, la amenaza de nuevos competidores es baja ya que es muy difícil que encuentren nuevos participantes.

Poder de negociación de los proveedores (Baja)

Según el boletín estadístico de producción del MINAGRI (2020), los mayores productores de yuca se encuentran en los departamentos de Loreto, Amazonas, Junín y San Martín; sus precios por kilogramo de yuca son 0,37, 0,95, 0,7 y 0,57 soles respectivamente; su producción anual en el año 2018 fue de 430 227 toneladas, 178 750 toneladas, 108 544 toneladas y 88497 toneladas respectivamente. Así mismo, estas regiones presentan un alto grado de insatisfacción a causa de la falta de apoyo a la agricultura familiar por parte del Estado haciendo que se incremente el número de pobladores que abandonan su trabajo como agricultores y migran en busca de oportunidades (Vela, 2023).

Por lo expuesto, su poder de negociación es baja; ya que, debido a la cantidad de proveedores, no tienen las condiciones para industrializarse entrando al negocio de productos libres de gluten y el costo es totalmente bajo.

Poder de negociación de los compradores (Media)

Según la presidenta de la Asociación Peruana de Celíacos (Baldera et al., 2020), la oferta de fabricantes de alimentos envasados libres de gluten que cuentan con certificación es escasa. Con relación a dicha afirmación encontramos el testimonio de personas con la enfermedad celíaca residentes en Lima Metropolitana, ellos afirman que encontrar un producto libre de gluten es difícil y al encontrarlo el producto cuesta cuatro veces más

que los productos con gluten sin garantizar la contaminación cruzada. Por otro lado, también trabajamos con supermercados, quienes tienen dificultad para estimar la demanda por lo que su poder de negociación es alto.

Por lo tanto, el poder de negociación de los compradores es media al haber variedad de la cual escoger, pero con precios altos y sin un buen sistema de distribución.

Amenaza de los sustitutos (Media – Alta)

Primero necesitamos definir que el sustituto de nuestro producto son las tortillas de harina de trigo. Forma parte del grupo de alimentos de consumo diario y se suele acompañar con carne asada, queso, mantequilla, entre otros. Los productos sustitutos son los panes, tostadas, galletas de arroz y cualquier producto para personas celiacas. Entre los competidores, los que los fabrican, se encuentran empresas: Bimbo, Tottus, Makro y Tacos.

Por lo tanto, el poder de negociación de los sustitutos es media-alta puesto que cuentan con bastante tiempo en el mercado, pero no tienen un fin enfocado en la salud ni pueden ser consumidos por personas celiacas.

Rivalidad entre los competidores (Alta)

Al cierre del año 2021, respecto a la participación de mercado, el 84% pertenece a la producción de productos horneados artesanales, luego está la Panificadora Bimbo del Perú con un 5% y le sigue Nestlé Perú SA con un 2% y así sucesivamente. Por ello, la rivalidad de competidores es alta ya que la industria está fragmentada.

Así mismo, ingresaron al mercado 2 competidores directos: El taco, con su producto Tortilla de maíz 200 gr (Brunel, 2017); y La Divina Tortilla (La Divina Tortilla, 2020). Sin embargo, durante el año 2022 las marcas extranjeras y las únicas fabricantes libres de gluten y con certificación sin contaminación cruzada ya no se encuentran en el mercado peruano.

Finalizado el estudio de las fuerzas de Porter, se puede concluir que hay oportunidades en este nuevo mercado; puesto que la entrada de nuevos participantes, poder de negociación de proveedores y rivalidad de los competidores es baja y el poder de negociación de compradores y amenaza de sustitutos es media.

2.1.5 Modelo de negocios (Canvas)

A continuación, se explicará nuestro modelo de negocio en la Figura 2.1 mediante un Canvas.

Figura 2.1

Canvas de la tortilla libre de gluten

<p>Asociaciones clave</p> <ul style="list-style-type: none"> -Asociación de Gremios, Productores Agrarios del Perú(AGAP) para una producción a escala -Asociación de celíacos del Perú para tener un contacto de mayor confianza con los clientes. -Asociación con tiendas para ser más accesibles. -SGS, certificadora de productos sin gluten en el Perú para generar una mayor confianza. 	<p>Actividades clave</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relación equitativa y justa con los proveedores. -Control de calidad en los procesos productivos. 	<p>Propuestas de valor</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tortillas adaptadas a la necesidad de los clientes siendo libres de gluten, de buen sabor y textura. -Diferenciación, producción nacional libre de contaminación cruzada. -Empaque de fácil uso con cierre adhesivo. 	<p>Relaciones con los clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquisición Asistencia en puntos de venta Comunidad en redes sociales Blog de contenido aplicable - Retención Programa de gamificación 	<p>Segmentos de mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> -Personas que se encuentren en el NSE A y B y en las zonas 6 y 7. - Estilo de vida libre de gluten.
<p>Estructura de costes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costos variables - Costo de materia prima e insumos. - Costos fijos - Alquiler del local. - Salarios del personal administrativo - Maquinaria - Gastos financieros. - Gastos administrativos y de ventas. 	<p>Fuente de ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Venta directa a través de tiendas físicas (push), con precios fijos -Venta a través de pedidos del cliente, maquila (pull), con precios según tamaño de producción -Venta online a través de la página web, precios incluyen delivery y atención rápida 			
<p>Recursos clave</p> <ul style="list-style-type: none"> -Almidón de yuca precio bajo -Instalación bajo estándares de producción libre de gluten -Test Glutentox -Receta del producto -Internet(banda ancha) 	<p>Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distribución Intensiva - Comunicación Redes sociales. WhatsApp, Facebook, Instagram - Ventas Ferias gastronómicas - Directos Página web 			

2.2 Metodología a emplear

- Método: Cuantitativo
- Técnicas: La encuesta, análisis de regresión
- Instrumento: Cuestionario de encuesta y hoja de cálculo

2.2.1 Recopilación de datos

- Fuente de información primaria: Encuesta
- Fuente de información secundaria: Tesis de universidades
- Fuente de información terciaria: Tesis virtuales, bases de datos, páginas web, artículos científicos

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

Incremento Poblacional

Un estudio del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017b) concluyó que la población peruana se encuentra en un crecimiento casi constante de 1%. Los datos se muestran en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1

Evolución de la población peruana

Años	Población	Evolución
2014	30 814 175,000	-
2015	31 151 643,000	1,011
2016	31 488 625,000	1,011
2017	31 826 018,000	1,011
2018	32 162 184,000	1,011
2019	32 495 510,000	1,011
2020	32 824 358,000	1,011
2021	33 149 016,000	1,011
2022	33 470 569,000	1,011

(continúa)

(continuación)

Años	Población	Evolución
2023	33 788 589,000	1,011
2024	34 102 668,000	1,009
2025	34 412 393,000	1,009

Nota. Adaptada de *Población peruana*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017b (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf).

Consumo de productos horneados en Perú

Según una nota de prensa del Ministerio de Salud (MINSA, 2018), la población peruana consume en promedio 35 kilos de panes al año. Si bien es un consumo bajo con relación a la tendencia de consumo en Latinoamérica, el MINSA se encuentra promoviendo el consumo del pan.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

Para calcular la demanda potencial se realizó la búsqueda del consumo per cápita de flat bread o pan plano. Para esto se entró a la página de Euromonitor y se buscó el Consumo Per Cápita (CPC) anual, este se encontraba abarcado en una categoría llamada “productos horneados” y si se quiere hallar el volumen máximo al cual se aspira alcanzar, se tiene que buscar el CPC máximo en las regiones que podrían ser similares a Perú. A su vez, en la página de INEI, se encontró el tamaño de la población actual en el Perú.

- Población Peruana (2020): 32 625 948 personas (INEI, 2020)
- Consumo per cápita Perú (2020): 0,6 kg/persona (Euromonitor, 2020b)
- Consumo per cápita Costa Rica (2020): 3,75 kg/persona (Euromonitor, 2020a)
- Demanda potencial del Perú: $32\,625\,948 \text{ personas} \times 3,75 \text{ kg/persona} = 122\,453\,891,17 \text{ kg/año}$

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

Cuantificación y proyección de la población

Para calcular primero la demanda proyecto se buscó conocer la Demanda Interna Aparente (DIA), por lo cual se investigó los datos históricos de producción, importación y exportación del producto sustituto (tortillas de harina de trigo); sin embargo, no se pudo hallar todos los datos históricos de producción, optando por la segunda opción, el CPC histórico en Perú de flat bread en la base de Euromonitor. Además, se necesitaría los datos históricos de la población peruana, la cual se obtuvo a través de la página del INEI.

Luego de haber hallado el cpc de flat bread y la población según el INEI, se procede a corregir el DIA aproximándolo a datos más realísticos con un factor de corrección. Este valor es importante ya que ayudará a obtener una demanda del proyecto mucho más certera tomando en cuenta una característica importante del producto, “libre de gluten”. Este factor se obtuvo de la empresa Wibgus S.A.C. que se encarga de la comercialización de productos libres de gluten. La fórmula utilizada es “cantidad total de productos libres de gluten de Wibgus S.A.C. / cantidad total de productos de Wibgus S.A.C.”.

Por último, en la Tabla 2.2, se multiplican los valores del CPC de flat bread, la población según el INEI y el factor de corrección, de lo cual se obtiene la demanda desde el 2016 al 2021.

Tabla 2.2

Demanda de flat bread 2016 – 2021

Año	CPC	Población	DIA (kg)	Factor de corrección	DIA*FC (kg)
2016	0,52	30 422 831,00	15 700 000,00	9,32%	1 463 015,89
2017	0,50	30 973 992,00	15 600 000,00	9,32%	1 453 697,32
2018	0,52	31 562 130,00	16 400 000,00	9,32%	1 528 245,90
2019	0,51	32 131 400,00	16 500 000,00	9,32%	1 537 564,47
2020	0,60	32 625 948,00	19 500 000,00	9,32%	1 817 121,65
2021	0,56	33 035 304,00	18 400 000,00	9,32%	1 714 617,35

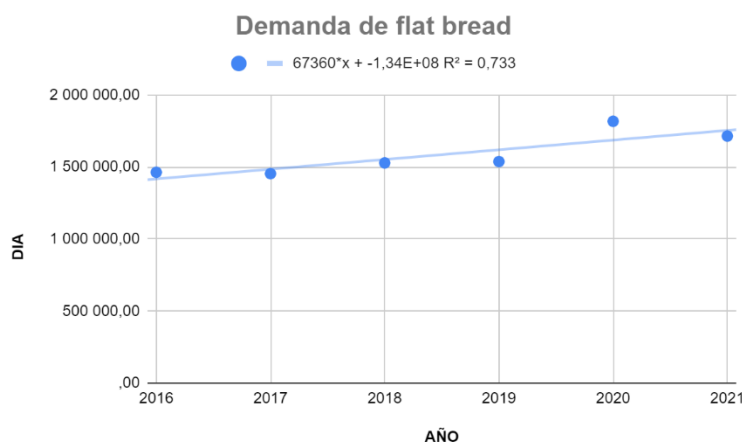
Nota. Adaptada de *Sales of Baked Goods by Category: Volume 2016-2021*, por Euromonitor, 2022 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/dashboard/DashboardDetails>).

El siguiente paso es calcular la demanda futura mediante un análisis de regresión, el cual se enseñará gráficamente en la Figura 2.2. Además, para saber qué tipo de ecuación es la más adecuada se necesita calcular el R cuadrado y para conocer cuál es el

óptimo tiene que estar más próximo al valor de 1. Como resultado, la ecuación más adecuada para los datos de la demanda de flat bread fue la lineal $y = 67360*x + -1,34E+08$ y presenta un R cuadrado de 0,733 superando el valor mínimo que se requiere de 0,7 y es el más próximo a 1.

Figura 2.2

Proyección histórica de la demanda de flat bread. 2016-2021



Nota. Adaptada de *Sales of Baked Goods by Category: Volume 2016-2021*, por Euromonitor, 2022 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/dashboard/DashboardDetails>).

Con la ecuación obtenida se pudo pronosticar los valores de la demanda para los siguientes años (2022 – 2027) en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3

Proyección de la demanda de flat bread. 2022-2027

Año	DIA (kg)
2022	2 201 920,00
2023	2 269 280,00
2024	2 336 640,00
2025	2 404 000,00
2026	2 471 360,00
2027	2 538 720,00

Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Esta investigación tiene como público objetivo las personas que viven en Lima Metropolitana de los Niveles Socio Económico A y B.

Diseño y aplicación de encuestas (muestreo de mercado)

Para realizar el diseño de la encuesta se tuvo en cuenta los criterios que influyen al momento de poder hallar la demanda del proyecto, con el objetivo de poder hallar la intención, intensidad y frecuencia para la compra de tortillas libres de gluten a base de almidón de yuca.

- Población objetivo (Lima): 9 445 380 (INEI, 2020)
- Nivel socioeconómico: A y B
- Fórmula: Tamaño de muestra para un universo desconocido

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

- N: Tamaño de la población según INEI
- Z: Nivel de confianza. Para este caso se utilizará un nivel de confianza del 95% y un valor de Z de 1,96
- p: Probabilidad de éxito esperada. En este caso se utilizará un criterio conservador donde p es 0,5 (50%)
- q: Probabilidad de fracaso. Al ser complemento de p y siguiendo la lógica conservadora se otorgará un valor de 0,5 (50%)
- e: Error muestral o probabilístico, se tomó un valor de +/- 5%
- n: Tamaño de la muestra. Como resultado se obtuvo 385 encuestas

Resultados de la encuesta

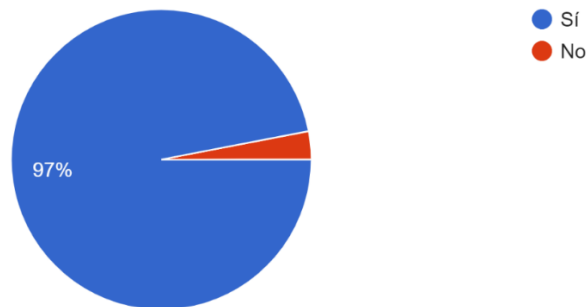
Se puede observar en la Figura 2.3 que el 97% de las personas estaría dispuesto a comprar el producto libre de gluten propuesto, este fue el segundo filtro para continuar encuestando a los que sí estarían dispuestos.

Figura 2.3

Intención de compra

4.- ¿Estarías dispuesto a consumir un producto libre de gluten?

395 respuestas



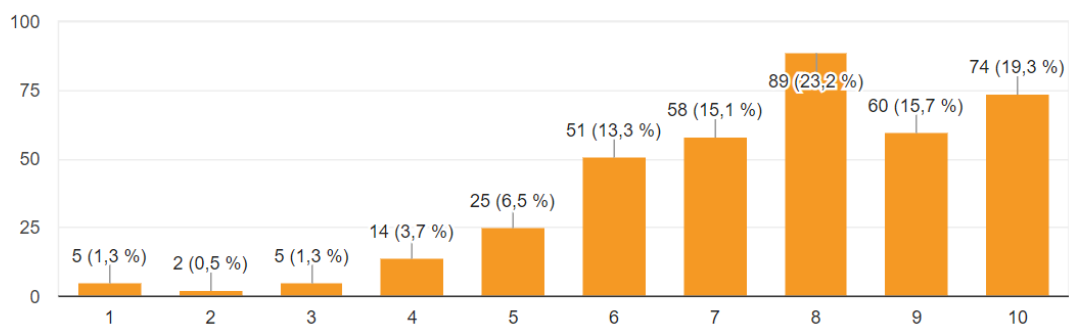
Para obtener el porcentaje exacto de intensidad de compra, de la Figura 2.4, se tomó en consideración a partir del peso 7 en adelante, puesto que son las personas que tienen mayor certeza o probabilidad de comprar el producto. Primero se elaboró el porcentaje de la cantidad de votantes según peso, dividido entre el total de encuestados que pasaron el filtro. Luego, se multiplicó el porcentaje hallado por el peso respectivo y se dividió entre 10, el cual representa el total de pesos. Obteniendo como resultado 62,61%.

Figura 2.4

Intensidad de compra

7.- ¿Qué tan seguro(a) esta de comprar el siguiente producto?

383 respuestas



Determinación de la demanda del proyecto

Primero, para hallar el porcentaje de Lima Metropolitana con respecto al total de la población peruana se indaga en los portales de la INEI (2020) dando un resultado del 29,70% para el 2020, se tomará ese valor como referencia. Después la zona 6 y la zona 7 de Lima Metropolitana arroja un porcentaje del 13,84%. Por último, los niveles socioeconómicos, los cuales se buscó en la Asociación Peruana de Emprendedores de Inteligencia de Mercados (APEIM, 2020), obteniendo un 21,50% en NSE A y B. No se tomó en consideración otra segmentación, puesto que al hallar el DIA de flat bread, se está segmentado al tipo de personas que comprarían un producto similar.

Con todos los datos hallados se dispone a calcular, en la Tabla 2.4, la demanda del proyecto en kg y en paquetes de 500g (10 und).

Tabla 2.4*Demanda del proyecto años 2022-2027*

Año	DIA (kg)	Lima	ZONA 6 y 7	NSE A y B	Intención	Intensidad	Demanda del proyecto (kg)	Demanda del proyecto (und)
2022	2 201 920,00	29,70%	13,84%	76,69%	97,00%	62,61%	42 162,13	84 324,00
2023	2 269 280,00	29,70%	13,84%	76,69%	97,00%	62,61%	43 451,94	86 903,00
2024	2 336 640,00	29,70%	13,84%	76,69%	97,00%	62,61%	44 741,74	89 483,00
2025	2 404 000,00	29,70%	13,84%	76,69%	97,00%	62,61%	46 031,54	92 063,00
2026	2 471 360,00	29,70%	13,84%	76,69%	97,00%	62,61%	47 321,34	94 642,00
2027	2 538 720,00	29,70%	13,84%	76,69%	97,00%	62,61%	48 611,15	97 222,00

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Según el análisis de Consumo de Euromonitor (2020), las compañías que dominan el mercado del pan de manera general son los micro comercios artesanales nacionales; así mismo en el caso del pan embolsado también son las marcas peruanas quienes dominan el mercado.

En la Tabla 2.5 se presenta a la Panificadora Bimbo del Perú S.A. la cual tiene una producción de 2,5% respecto a su participación total de productos panificados. La venta de tortillas representa el 15% de los productos panificados comercializados (Inga, 2018).

Tabla 2.5

Producción de productos panificados respecto a la participación de mercado.

Empresa	Participación en el mercado	Producción de pan
Panificadora Bimbo del Perú	5,00%	2,50%
Nestlé Perú SA	2,00%	1,00%
Alicorp SAA	0,80%	0,40%
Gloria SA	0,70%	0,35%

Nota. Adaptada de *Baked Goods in Peru*, por Euromonitor (2020) y de *Bimbo: “Invertimos US\$10 millones en una nueva planta en Huachipa”*, por Inga (2018) (<https://www.euromonitor.com/>).

Las principales marcas de productos de panadería en Perú son de origen paraguayo y estadounidense con un 46,95% y un 42,85% respectivamente (Veritrade, 2021). Así mismo las empresas importadoras principales, las cuales se observan en la Tabla 2.6, son Panificadora Bimbo del Peru S.A. y Cindel S.A. con un 46,95% y un 18,38% de participación respectivamente. (Veritrade, 2021).

Tabla 2.6*Participación de importaciones de tortillas*

Importadora	Participación
Panificadora Bimbo del Perú S.A.	46,95%
Cindel S.A.	18,38%
Delosi S.A.	13,40%
Supermercados Peruanos S.A.	8,45%

Nota. Adaptada de *Participación de mercado de los productos de panadería*, por Veritrade, 2021 (<https://www.veritradecorp.com/es/paises/PER#paises>).

Por otro lado, en el mercado de los panes libres de gluten, la mayor participación de mercado la presentan los productos importados, debido a su calidad y sabor, seguido por la marca peruana Molinos del Mundo SAC debido a su mayor disponibilidad con una participación de mercado del 80% en valor y 85% en volumen, como se observa en la Tabla 2.7 (Proexpansión, 2017). Sin embargo, durante el año 2020 y 2021 el único importador de productos de panadería libres de gluten fue Wibgus S.A.C con una participación de 100% (Veritrade, 2021).

Tabla 2.7*Participación de importaciones de pan empaquetado sin gluten*

Importadora	Participación
Wibgus SAC	31,0%
Adriatica de Importaciones y exportaciones SA	25,0%
Hipermercados Metro SA	14,6%
Hipermercados Tottus SA	9,3%

Nota. Adaptada de *Participación de mercado de las importadoras*, por Veritrade, 2016 (<https://www.veritradecorp.com/es/paises/PER#paises>).

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Como se puede ver en la Tabla 2.8, el Grupo Bimbo y la marca Unión tienen la mayor participación de mercado de panes empaquetados con un 84% y 5% respectivamente, seguido de Nestlé Perú con más de un 2% (Euromonitor, 2020).

Tabla 2.8

Participación de los fabricantes de pan empaquetado en el mercado.

Empresa	Participación en el mercado
Artesanal	84,0%
Panificadora Bimbo del Perú	5,0%
Nestlé Perú SA	2,0%
Alicorp SAA	0,8%
Gloria SA	0,7%

Nota. Adaptada de *Baked Goods in Peru*, por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain/>).

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas

Política de distribución

La distribución es una pieza importante para el marketing mix, las cuales emplea distintas estrategias como la extensiva, intensiva, exclusiva y selectiva. Al ser un producto de consumo masivo y compra rápida, se utilizará la distribución intensiva. Este tipo de distribución se centra en disponer del producto en puntos de venta relacionados con la misma rama comercial. Con relación al tipo de canal de distribución, se comenzará con el indirecto o externo; puesto que los mayoristas, distribuidores y detallistas tienen locaciones establecidas, las cuales aprovecharemos para convencer y dar a conocer el producto. Más adelante, cuando el producto esté bien posicionado, se establecerán puntos de ventas estratégicos, propios de la empresa. Con lo cual se obtendría un canal propio o directo.

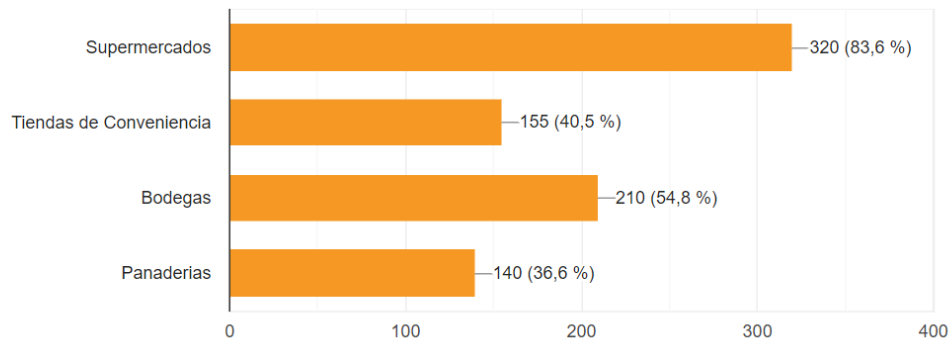
Según la encuesta, en la Figura 2.5, se puede observar que el canal preferido por los potenciales consumidores son los supermercados. Esto ayuda a seleccionar un intermediario ideal u objetivo, el cual proporciona mayores posibilidades al momento de la captación de clientes y posicionamiento del producto.

Figura 2.5

Canal de distribución

11.- ¿Dónde le gustaría adquirir nuestro producto?

383 respuestas



2.6.2 Publicidad y promoción

Política de comunicación

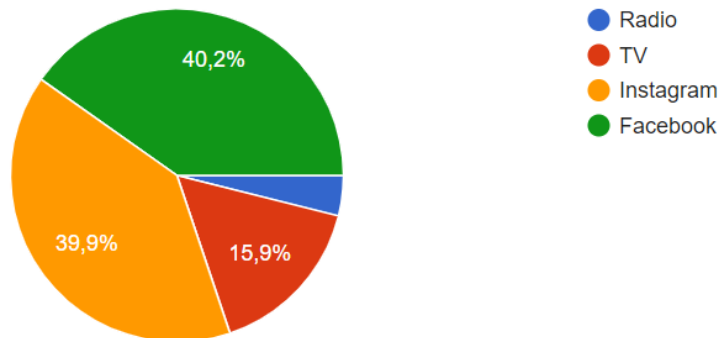
Con respecto a los canales de comunicación, según los datos de la encuesta que se muestran en la Figura 2.6, se enfocará la atención en las plataformas virtuales como Facebook e Instagram; debido a que primero, nuestro público objetivo se encuentra entre las edades de 18 a 45 años, los cuales tienden a manejar la tecnología con bastante frecuencia; y segundo, la encuesta proporciona información de que el 80,1 %, del total que está dispuesto a comprar el producto, prefiere una comunicación digital, de todo lo relacionado con el producto, a través de Instagram y Facebook. Esto también beneficia a la empresa ya que se incurrirán en gastos menores al momento de gastos de publicidad, comunicación y posicionamiento del producto.

Figura 2.6

Canal de comunicación

12.- ¿Como le gustaría obtener información de nuestro producto?

383 respuestas



Políticas de descuento

Dependiendo de las temporadas altas, cuando tenemos mayor acceso a la materia prima o contamos con stock suficiente (MINAGRI, 2017). También se puede aplicar en días festivos o por un programa de beneficios por referidos.

2.6.3 Análisis de precios

Tendencia histórica de los precios

Se procedió con el análisis de precios de las materias primas más comunes y usadas en la fabricación de tortillas comenzando con el maíz amarillo duro y sus precios promedio, mínimo, máximo y volúmenes correspondientes, estos valores se observan en la Tabla 2.9. Después, para poder comparar, se buscó la información correspondiente a la materia prima a utilizar en el proyecto, la yuca. Sus valores en soles se indican en la Tabla 2.10.

Tabla 2.9*Variación de precios y toneladas en relación con el maíz amarillo duro*

Maíz Amarillo Duro				
Fecha	Precio Máximo (S/ x Kg., S/ x Lt. o S/ x Unid.)	Precio Promedio (S/ x Kg., S/ x Lt. o S/ x Unid.)	Precio Mínimo (S/ x Kg., S/ x Lt. o S/ x Unid.)	Volumen (t)
2022	1,87	1,84	1,67	682,40
2021	1,85	1,64	1,31	8141,36
2020	1,48	1,26	1,13	4537,66
2019	1,27	1,19	1,13	3861,60
2018	1,45	1,22	0,98	5478,76

Nota. Adaptada de Lima Metropolitana: *Precio Máximo, Precio Promedio, Precio Mínimo, Volumen según producto y procedencia (sólo para volumen). Períodos: Años de 2018 a 2022, por Sistema de abastecimiento y precios MIDAGRI, 2022a* (<http://sistemas.midagri.gob.pe/sisap/portal2/mayorista/#>).

Tabla 2.10*Variación de precios y toneladas en relación con la yuca amarilla*

Yuca Amarilla				
Fecha	Precio Máximo (S/ x Kg., S/ x Lt. o S/ x Unid.)	Precio Promedio (S/ x Kg., S/ x Lt. o S/ x Unid.)	Precio Mínimo (S/ x Kg., S/ x Lt. o S/ x Unid.)	Volumen (t)
2022	2,50	2,24	1,80	7708,00
2021	2,50	1,41	1,00	61 089,00
2020	2,30	1,19	0,80	61 474,00
2019	2,70	1,22	0,80	66 666,00
2018	3,00	1,51	1,10	60 322,00

Nota. Adaptada de Lima Metropolitana: *Precio Máximo, Precio Promedio, Precio Mínimo, Volumen según producto y procedencia (sólo para volumen). Períodos: Años de 2018 a 2022, por Sistema de abastecimiento y precios MIDAGRI, 2022a* (<http://sistemas.midagri.gob.pe/sisap/portal2/mayorista/#>).

Precios actuales

En el mercado actual se pueden identificar los siguientes precios con relación a la rama de tortillas que han ingresado al mercado. Cabe mencionar que las tortillas sin gluten y sin contaminación cruzada de la marca italiana Schar, en el 2021 tenían un valor en el mercado peruano de S/ 25,00. Los precios se muestran a continuación en la Tabla 2.11.

Tabla 2.11*Precios actuales en el mercado de tortillas*

Marca	Presentación	Precio
Bimbo	Rapiditas Clásicas 310g (12 und)	S/ 9,70
	Rapiditas Wraps 310g (6 und)	S/ 9,99
	Rapiditas Integrales 310g (12 und)	S/ 9,99
Bell's	Tortilla Integral 408g (12 und)	S/ 5,50
El Taco	Tortillas de Maíz 200g (10 und)	S/ 10,50
	Tortillas de Trigo 290g (10 und)	S/ 8,50
	Tortillas de Super Trigo (Wraps) 500g (10 und)	S/ 10,60
Tía Rosa	Tortilla de Maíz 255g (10 und)	S/ 10,90

Nota. Adaptada de *Los precios de tortillas*, por Plaza Vea, 2022
(<https://www.plazavea.com.pe/panaderia-y-pasteleria/tortillas-y-masas/tortillas>).

Estrategia de precio

Se evaluaron 3 tipos de estrategias. La primera de ellas es el descremado de precios, hace referencia a fijar un precio inicial elevado al producto para que sea adquirido solo por aquellos consumidores o clientes que desean el producto. El segundo es el precio promedio, esta alude a los precios en equidad o paridad a la competencia. Por último, penetración de mercado, esta estrategia se basa en fijar un precio bajo en comparación a la competencia para conseguir mayor mercado de manera eficiente y rápida, se pretende utilizar la estrategia del descremado o diferenciación ya que nuestro público objetivo es un consumidor de NSE A y B de las zonas 6 y 7. De esta manera se entrará con un precio de 21,50 soles, este valor contiene el margen del distribuidor el cual equivale al 23%

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

El principal objetivo del capítulo de localización es determinar el lugar óptimo en términos de rentabilidad para la instalación de la planta de producción de tortillas libres de gluten a base de almidón de yuca que a su vez se enfoque en maximizar la rentabilidad del producto.

3.1.1 Macrolocalización

Los factores considerados para la macrolocalización se establecieron en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1

Factores de Macrolocalización

Letra	Factores de Macrolocalización	Malo(1)	Regular (2)	Bueno(3)
A	Disponibilidad de materia prima (Miles de Ton)	< 100	100 - 200	> 200
B	Distancia del mercado objetivo (km)	> 500	500 - 100	< 100
C	Disponibilidad de agua potable (m ³)	< 10 000	10 000 - 50 000	> 50 000
D	Disponibilidad de energía eléctrica (Gw/h)	< 100	100 - 1000	> 1000
E	Disponibilidad de mano de obra (millones de personas)	< 50 000	50 000 – 100 000	> 100 000

Disponibilidad de materia prima

Este factor hace referencia a la producción de yuca disponible en el país, con el fin de disponer de este recurso, se busca la mayor cantidad de producción por zonas. Al localizar la planta cerca del lugar de mayor producción de yuca se busca minimizar los costos de envío y a su vez maximizar el tiempo de respuesta frente a imprevistos que pueda ocasionar la falta de este insumo. Según el MINAGRI (2017), la materia prima con el programa de producción se utiliza como una guía para saber lo que sucede en las campañas que se realiza para la siembra y que no ocurra ningún problema en la cantidad invertida, el % de crecimiento e incentivo dado a los productos enfocados por año, cantidad de pequeños y medianos productores, etc. También, se usa para controlar la

oferta de agricultores puesto que, según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura en Agrimundo (2017), si la oferta no es controlada generará una sobreoferta lo que ocasionará que los precios disminuyan y perjudiquen a todos los productores. La materia prima por utilizar es la yuca, este insumo es de vital importancia puesto que es la base para la producción de las tortillas libres de gluten.

Distancia del mercado objetivo

Otro factor igual de importante en la macrolocalización es la distancia al mercado objetivo. Como se explicó en los puntos anteriores, el público objetivo son las personas de Lima de los niveles socioeconómicos A y B los cuales se encuentran, en mayor porcentaje, en la zona 6 y 7 según APEIM (2020). A su vez, las personas de la capital tienen mayor conocimiento de los productos libres de gluten y están más familiarizados con proyectos innovadores.

Disponibilidad de agua potable

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022), el agua es un recurso muy importante para la salud, ya sea que esté dirigido para el uso doméstico, alimentos, recreación, trabajo, etc. Además, en el 2010 fue reconocido por la Asamblea General de las Naciones Unidas como derecho humano. El agua es el recurso hídrico más importante en todo el planeta y el Perú cuenta con una disponibilidad de casi 2 billones de metros cúbicos según la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2011) del Perú. Las funciones principales que desempeña este recurso en el proyecto abarcan desde el uso para consumo humano por parte de los colaboradores hasta la limpieza de las máquinas o equipamiento necesario de la planta.

Disponibilidad de energía eléctrica

El sector eléctrico es la clave para el desarrollo de un país, desde lo más sencillo lo cual podría significar una bombilla de luz encendida hasta grandes máquinas de producción en masa. Según Rozas (s.f.), la relación entre el consumo de energía y el porcentaje de población en situación de pobreza es inversamente proporcional, es decir, que, a mayor desarrollo de la electricidad o energía, aumentará el nivel económico de las personas lo que conllevará al desarrollo del país. En conclusión, para operar las máquinas de manera continua y que los productos tengan la mínima cantidad de reprocesos para ahorrar costos, se requiere una buena potencia eléctrica.

Disponibilidad de mano de obra

La mano de obra representa el núcleo principal de la planta, sin ella no se podría llevar a cabo la fabricación del producto. Su correcto manejo y gestión permite optimizar los costos directos e indirectos, también cabe mencionar que no solo es mano de obra barata, para llevar a cabo un proyecto cohesionado se debe tener la confianza y completa disposición de los colaboradores que formarán parte del proyecto. Es imprescindible que al prestar servicios se debe remunerar de la mejor manera posible lo que implica un sueldo o costo para la empresa, por esta razón analizar este factor es de suma importancia al momento de localizar la planta.

3.1.2 Microlocalización

Los indicadores principales de microlocalización se presentan en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2

Factores de microlocalización

Letra	Factores Microlocalización	Malo(1)	Regular (2)	Bueno(3)
A	Precios de zonas industriales (USD/m ²)	>7,5	7,5 - 5,5	<5,5
B	Cercanía a operadores logísticos (km)	>25,0	25,0 – 15,0	<15,0
C	Disponibilidad de zonas industriales (m ²)	<1000,0	10 000,0 – 1000,0	>10 000,0
D	Seguridad Ciudadana (%)	>1,5	1,5 – 1,0	<1,0

Precios de zonas industriales

Uno de los principales factores al momento de escoger el lugar donde se fabricará o alquilará la planta es el costo por metro cuadrado en que se va a incurrir. Se seleccionó el precio de alquiler promedio sobre el precio de venta puesto que era más barato y al principio no se cuenta con un suficiente capital como para gastar todo en solo la infraestructura. Se evaluó las zonas norte, centro, sur, este y oeste comparando los precios promedios de alquiler y resaltando las mejores opciones.

Distancia al centro de distribución

Otro factor importante es el tiempo que tomará distribuir los productos y para eso se necesita conocer las distancias desde la planta hasta el punto de distribución. Estas

ubicaciones serán clave a futuro para minimizar el tiempo de distribución ya sea de materia prima o productos, disminuir los costos de transporte de la cadena, los cuales son los costos más elevados de toda la cadena de suministro.

Disponibilidad de zonas industriales

Aunque se tengan costos bajos o buenos accesos a los puntos de distribución, sin la disponibilidad de los terrenos no se va a concretar la localización de la planta. Por eso al momento de seleccionar el lugar se debe contar con un mínimo de disponibilidad para operar.

Seguridad ciudadana

Es importante tener en cuenta el grado de criminalidad al momento de escoger la mejor localización para la planta, ya que los colaboradores con los que se trabajará se sentirán más seguros si su integridad y salud están seguros al momento de ir a trabajar y regresar a su hogar con su familia.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para poder comparar con los factores de macro y microlocalización se deben elegir las posibles alternativas que favorezcan en la búsqueda del mejor lugar para la ubicación de la planta.

3.2.1 Macrolocalización

En base a los factores descritos en el punto anterior, se tuvo en consideración los siguientes posibles lugares o ubicaciones para la macrolocalización:

Loreto, Amazonas y Ucayali se escogieron porque presentan mayor disponibilidad de materia prima según el reporte del MINAGRI (2017). Por último, Lima se seleccionó debido a que presenta mayor disponibilidad de energía eléctrica y agua. Todas las alternativas se muestran en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3

Alternativas de localización

Opciones	Departamentos
Opción 1	Loreto
Opción 2	Amazonas
Opción 3	Ucayali
Opción 4	Lima

3.2.2 Microlocalización

Luego de haber definido el lugar o departamento en que se localizará la planta. A partir de este punto, en el departamento de Lima, se buscó localizar los parques industriales según el portal Binswanger (2020):

- Lurín
- San Martín
- Santa Anita
- Surquillo
- Villa el Salvador

3.3 Evaluación y selección de la localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macrolocalización

Para escoger el mejor lugar o la mejor localización con los factores mencionados anteriormente, se procederá a evaluar y comparar con las posibles alternativas de localización.

Disponibilidad de materia prima

Según MINAGRI (2017), los principales departamentos que disponen la mayor cantidad de materia prima en el Perú son Loreto, Amazonas y Ucayali; en este caso también se buscó conocer la cantidad de producción de yuca en el departamento de Lima, la cual es expresada en toneladas y mostrada en la Tabla 3.4, para poder compararla con los otros potenciales lugares.

Tabla 3.4

Producción de yuca

Departamentos	Miles de ton
Loreto	405,32
Amazonas	164,10
Ucayali	85,09
Lima	44,09

Nota. Adaptada de *Producción de los principales cultivos según departamento*, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2017.

Distancia del mercado objetivo

Debido a la accidentada geografía que presenta el Perú se debe tener en cuenta las carreteras, las distancias y los medios de acceso que puede tener la Amazonía, del cual proviene la mayor parte de la materia prima, al mercado objetivo ubicado en Lima. Por ello, en la Tabla 3.5 se presentan las distancias en km.

Tabla 3.5

Distancia al mercado objetivo en kilómetros

Departamentos	Distancia(km)
Loreto	920,00
Amazonas	779,00
Ucayali	497,00
Lima	-

Nota. Adaptada de *Tiempo promedio entre distancias*, por Google Maps, 2020 (<https://www.google.com.pe/maps?hl=es&tab=rl>).

Acceso a agua para consumo humano

La planta tiene que operar con mano de obra y necesitan agua para consumo, también las máquinas para los sistemas de enfriamiento. Por estas razones es importante contar con la mayor cantidad de agua para abastecer a la planta. Se presenta en la Tabla 3.6 las cantidades de agua disponible en m³ por departamento.

Tabla 3.6

Acceso al agua potable en metros cúbicos

Departamentos	Agua (m³)
Loreto	34 507,99
Amazonas	7039,91
Ucayali	17 488,99
Lima	767 039,67

Nota. Adaptada de *Producción de agua potable, según tamaño de empresa prestadora de servicios de saneamiento*, por Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2018 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>).

Potencia eléctrica

Para operar las máquinas de manera continua y que los productos tengan la mínima cantidad de reprocesos para ahorrar costos, se requiere una buena potencia eléctrica. Según el Ministerio de Energías y Minas (MINEM, 2019), las potencias instaladas en las regiones son las expresadas en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7

Producción en Gigawatts/hora

Departamentos	Gigawatts/hora
Loreto	850,690
Amazonas	53,040
Ucayali	373,400
Lima	23 444,956

Nota. Adaptada de *Producción de energía eléctrica nacional (GWh) por región*, por Ministerio de Energía y Minas, 2019 (http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=6&idTitular=644&idMenu=sub115&idCateg=355).

Disponibilidad de mano de obra

La mano de obra a analizar se centrará en las alternativas de ubicación y se verificará la mejor relación existente de la PEA desocupada. Los datos de la PEA total, ocupada y desocupada por departamento se muestran en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8*PEA desocupada por departamento*

Departamentos	PEA total	PEA ocupada	PEA desocupada
Loreto	527 000	513 900	13 100
Amazonas	241 300	238 500	2800
Ucayali	285 700	277 900	7800
Lima	5 582 800	5 249 800	333 000

Nota. Adaptada de *Indicadores de empleo e ingreso por departamento*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018.

Para conocer el departamento en el cual se ubicará la planta es necesario enfrentar los factores, clasificarlos por grado de importancia y otorgarles un peso respectivo en porcentaje, lo cual se realiza en la Tabla 3.9. Entre los factores escogidos el de mayor importancia es la disponibilidad de materia prima dado que esta influye en la viabilidad del proyecto de investigación y sobre todo en la satisfacción de la demanda. En segundo lugar, de importancia se encuentran la disponibilidad de agua potable y la disponibilidad de energía eléctrica, por las distintas actividades que se realizan en el proceso de producción. Por último, la distancia al mercado objetivo y la disponibilidad de mano de obra tiene el mismo peso y son los factores de menor importancia porque sin los factores antes mencionados no tendríamos la posibilidad de ofrecer nuestro producto. Para el proceso productivo es necesario una capacitación para los empleados ya que se necesita conocimiento para evitar la contaminación cruzada; sin embargo, por la baja complejidad de las máquinas no es necesario mano de obra altamente calificada.

Tabla 3.9*Tabla de enfrentamiento*

Tabla de enfrentamiento	A	B	C	D	E	Suma	Ponderación
A	X	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	29,00%
B	1,00	X	1,00	1,00	1,00	4,00	29,00%
C	-	-	X	1,00	1,00	2,00	14,00%
D	-	-	1,00	X	1,00	2,00	14,00%
E	-	-	1,00	1,00	X	2,00	14,00%
Total						14,00	100,00%

Antes de pasar a la tabla de ranking de factores es necesario conocer el significado de cada valor o calificación, lo cual es explicado en la Tabla 3.10.

Tabla 3.10*Puntajes de evaluación*

Calificación	Puntaje
Bueno	3,00
Regular	2,00
Malo	1,00

Luego de conocer los pesos de los factores y los significados de cada valor; se procede a calcular, en la Tabla 3.11, el puntaje que se le otorgará a cada región según los factores y datos recopilados en las diferentes fuentes.

Como resultado de la tabla de ranking se obtuvo al departamento de Lima, cabe mencionar que en disponibilidad de materia prima fue la peor puesto que presenta menos de 50 mil toneladas al año. Lo que ayudó a ser seleccionada fue la cercanía al mercado objetivo, acceso a agua potable teniendo el acceso a recursos hídricos de casi el 90%, la potencia eléctrica la cual permitirá operar las máquinas de manera continua y sin retraso; además, de la PEA desocupada que favoreció por el amplio porcentaje y la gran cantidad de personas que viven en el departamento de Lima.

Tabla 3.11

Tabla de ranking de factores

Factores de localización	Ponderación	Loreto		Amazonas		Ucayali		Lima	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Disponibilidad de materia prima	29,00%	3,00	0,86	2,00	0,57	1,00	0,29	1,00	0,29
Distancia del mercado objetivo	29,00%	1,00	0,29	1,00	0,29	2,00	0,57	3,00	0,86
Disponibilidad de agua potable	14,00%	2,00	0,29	1,00	0,14	2,00	0,29	3,00	0,43
Disponibilidad de energía eléctrica	14,00%	2,00	0,29	1,00	0,14	2,00	0,29	3,00	0,43
Disponibilidad de mano de obra	14,00%	1,00	0,14	1,00	0,14	1,00	0,14	3,00	0,43
Total			1,86		1,29		1,57		2,43

3.3.2 Evaluación y selección de la microlocalización

Después de analizar los factores y las alternativas de macrolocalización y concluir que Lima es el mejor departamento para construir la planta, se debe indagar y determinar con los factores y alternativas de la microlocalización la ubicación aproximada para llevar a cabo las operaciones de compra de materia prima, distribución y venta del producto.

Precios de zonas industriales

Como el precio es un factor relevante se seleccionó 5 diferentes zonas con los menores precios, los cuales se muestran en la Tabla 3.12, para saber en qué lugar sería la más conveniente o adecuada.

Tabla 3.12

Precios de alquiler promedio por zona

Zonas Industriales	Precios de alquiler promedio (US\$ x m²)
Lurín	5,00 – 9,00
San Martín	8,00
Santa Anita	3,50 – 7,00
Surquillo	10,25
Villa el salvador	4,00 - 5,50

Nota. Adaptada de *Portales de Propiedad*, por Binswanger, 2020 (<http://propiedades.binswanger.pe/>).

Distancia a centro de distribución

Otro factor importante es el tiempo que tomará distribuir los productos y para eso se necesita llegar a las vías de acceso y distribuirlos en el mercado objetivo. Entre los puntos estratégicos más importantes se tomó en cuanto la distancia. Tomamos de referencia el Wong ubicado en el cruce de la avenida Benavides con la avenida Caminos del Inca. La Tabla 3.13 presenta los datos de distancia promedio en Km y tiempo promedio en minutos por distritos.

Tabla 3.13*Distancia a centros de distribución*

Zonas Industriales	Distancia Promedio (kilómetros)	Tiempo Promedio (minutos)
Lurín	22, 50	30,00
San Martín	30,40	31,00
Santa Anita	11,90	17,00
Surquillo	5,60	10,00
Villa el Salvador	12,80	19,30

Nota. Adaptada de *Tiempo promedio entre distancias*, por Google Maps, 2020 (<https://www.google.com.pe/maps?hl=es&tab=rl>).

Disponibilidad de zonas industriales

Aunque se tengan costos bajos o buenos accesos a los puntos de distribución, sin la disponibilidad de los terrenos no se va a concretar la localización de la planta. De esta manera los lugares seleccionados, los cuales se visualizan en la Tabla 3.14, cuentan hasta con un mínimo del 10% de disponibilidad el cual es Lima.

Tabla 3.14*Disponibilidad de las zonas industriales*

Zonas Industriales	Disponibilidad de zonas industriales(m²)
Lurín	2500 – 12 000
San Martín	11 365
Santa Anita	3100 – 12 000
Surquillo	780
Villa el salvador	1340

Nota. Adaptada de *Portales de Propiedad*, por Binswanger, 2020 (<http://propiedades.binswanger.pe/>).

Seguridad ciudadana

Como se mencionó con anterioridad es muy importante la integridad, protección y cuidado de nuestros colaboradores dentro y fuera de la empresa. Por lo cual se evaluará el ratio o índice de delitos que ocurren en las posibles zonas industriales a utilizar, estos se muestran en la Tabla 3.15.

Tabla 3.15

Denuncias por comisión de delito

Zonas Industriales	Denuncias	Población	Ratio
Lurín	1476,00	89 195,00	1,65%
San Martín	7269,00	654 083,00	1,11%
Santa Anita	1537,00	196 214,00	0,78%
Surquillo	1016,00	91 023,00	1,12%
Villa el Salvador	2701,00	393 254,00	0,69%

Nota. Adaptada de *Anuario estadístico de la criminalidad y seguridad ciudadana*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017a.

Para determinar la zona en la que se ubicará la planta con la microlocalización enfrentamos los nuevos factores, los clasificamos por grado de importancia y les otorgamos un peso en relación con su porcentaje.

A continuación, se presenta la Tabla 3.16, la tabla de enfrentamientos con una ponderación de 43% para el precio de zonas industriales; 29% para disponibilidad de zonas industriales y por último con un porcentaje igualitario del 14% se encuentran cercanía a operadores logísticos y seguridad ciudadana.

Tabla 3.16*Tabla de enfrentamiento*

Tabla de enfrentamiento	A	B	C	D	Suma	Ponderación
A	X	1,00	1,00	1,00	3,00	43,00%
B	-	X	-	1,00	1,00	14,00%
C	-	1,00	X	1,00	2,00	29,00%
D	-	1,00	-	X	1,00	14,00%
Total					7,00	100,00%

Procedemos a calcular el puntaje que se le otorgará a cada región según los factores y datos recopilados en las diferentes fuentes.

Como resultado final en la Tabla 3.17 de ranking de factores se determinó que la zona de Santa Anita es donde deberá ubicarse la instalación. Fue el lugar que obtuvo el puntaje máximo en todos los factores, esto favorecerá en gran medida el desarrollo de la empresa.

Tabla 3.17*Tabla de ranking de factores*

Zonas	Ponderación	Lurín		San Martín		Santa Anita		Surquillo		Villa el Salvador	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Precios de zonas industriales	43,00%	2,00	0,86	1,00	0,43	3,00	1,29	1,00	0,43	3,00	1,29
Cercanía a operadores logísticos	14,00%	2,00	0,29	1,00	0,14	3,00	0,43	3,00	0,43	3,00	0,43
Disponibilidad de zonas industriales	29,00%	3,00	0,86	3,00	0,86	3,00	0,86	1,00	0,29	2,00	0,57
Seguridad Ciudadana	14,00%	1,00	0,14	2,00	0,29	3,00	0,43	2,00	0,29	3,00	0,43
Total			2,14		1,71		3,00		1,43		2,71

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

La planta productora debe tener una capacidad para producir 97 222 envases de tortillas sin gluten a base de almidón de yuca de 500 gramos anuales.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En el caso de los recursos productivos se debe analizar la disponibilidad de materia prima, en el presente proyecto, la yuca (raíz) que se encuentra en cantidad moderada en Perú. En base a los datos extraídos de la base de datos del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2022b) que se muestran en la siguiente Tabla 4.1.

Tabla 4.1

Disponibilidad de yuca a nivel nacional

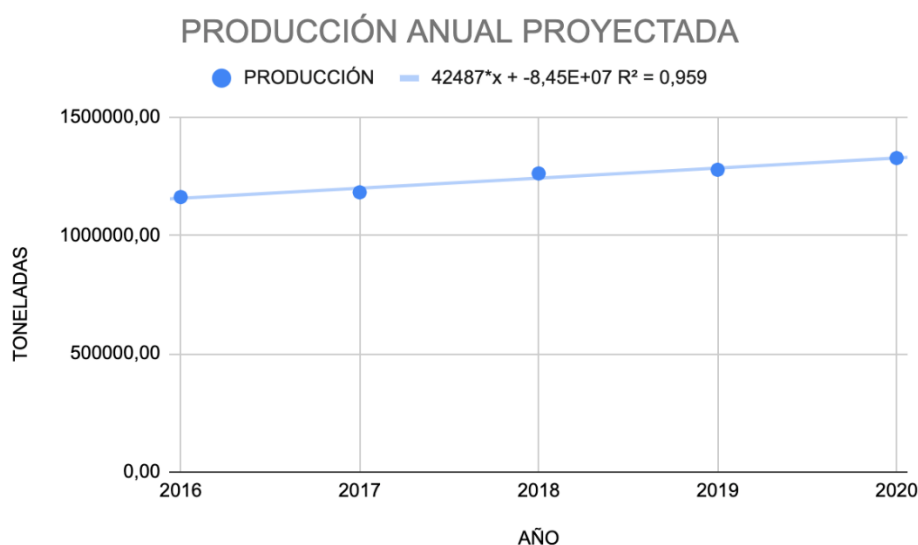
Yuca (toneladas)		
Año	Producción Perú	Producción Lima
2016	1 161 699,58	37 145,00
2017	1 181 599,83	44 539,10
2018	1 261 373,09	33 315,90
2019	1 276 914,45	38 053,31
2020	1 326 475,00	36 046,75
2021	1 169 080,93	33 490,40

Nota. Adaptada de *Producción de Yuca*, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2022b (<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMWZmNDY2NTEtODg4NC00ZmQxLTk1NjItNWRiYmE4OGY2MDA4IiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS00OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9>).

Se calculó la proyección de la producción en toneladas, en la Figura 4.1, a partir de un análisis de regresión. Se determinó la ecuación lineal al ser la más adecuada para ello se calculó el R cuadrado más cercano a 1. La ecuación lineal $y = 42487 * x + -8,45E+07$ con un R cuadrado de 0,959.

Figura 4.1

Ecuación de la Proyección de la producción de yuca a nivel nacional. 2016 – 2020



Nota. Adaptada de *Producción de Yuca*, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2022b (<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMWZmNDY2NTEtODg4NC00ZmQxLTk1NjItNWRiYmE4OGY2MDA4IiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9>).

Con ello se pudo determinar la proyección de los valores de la producción anual para los años siguientes, los cuales se observan en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2

Proyección de la producción de yuca en Perú. 2022-2027

Yuca (unidades en TM)		
Año	Producción Perú	Producción Lima
2022	1 408 714,00	37 145,00
2023	1 451 201,00	44 539,10
2024	1 493 688,00	33 315,90
2025	1 536 175,00	38 053,31
2026	1 578 662,00	36 046,75
2027	1 621 149,00	35 215,33

Considerando que el requerimiento de yuca según el balance de materia realizado es 134 630 kg, de la tabla podemos concluir que la materia prima no limitará la producción de tortillas libres de gluten a base de almidón de yuca al ser una producción

anual mayor a 1 621 149 toneladas, lo que equivale a un tamaño de planta de 1 170 698 746 unidades de tortillas.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Según la capacidad de planta se obtuvo que el cuello de botella se genera en el proceso del extractor con 5266 kg/año; entonces, con una eficiencia del 100% y una utilización del 100% el tamaño-tecnología es 70 220 Kg/año o 140 440 empaques por año.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Los datos de costos y gastos fijos se desarrollaron en el capítulo 7, el cual detalla todos los montos en específico.

La Tabla 4.3 muestra que el tamaño-punto de equilibrio de la planta o el tamaño mínimo son 76 214 unidades o 38 107 kg.

Tabla 4.3

Cálculo del punto de equilibrio

Descripción	Monto
CF+GF	S/ 712 491,82
VVU	S/ 14,00
CVU	S/4,65
P EQ	76 214,28

4.5 Selección del tamaño de planta

Para el tamaño de planta se procedió a evaluar los 4 tamaños anteriormente calculados. La Tabla 4.4 proyecta los tamaños de planta en unidades y en kilogramos.

Se seleccionó tamaño-mercado porque es el límite superior o la máxima capacidad que la empresa puede vender en el mercado.

Tabla 4.4*Tamaño de planta*

Tamaño	Tamaño de la planta (UND)	Tamaño de la planta (Kg)
Tamaño-mercado	97 222	48 611
Tamaño-recursos productivos	1 170 698 746	585 349 373
Tamaño-tecnología	140 440	70 220
Tamaño-punto de equilibrio	76 214	38 107



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Las especificaciones de calidad se muestran a continuación en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1

Ficha técnica de especificaciones de calidad

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS						
Nombre del producto:	Tortilla sin gluten a base de almidón de yuca			Desarrollado por:	Silvia Espinoza	
Función:	Alimenticia			Verificado por:	Miguel Saenz	
Insumos requeridos:	Almidón de yuca, sal, agua, aceite, maltodextrosa			Autorizado por:		
Costos del producto:				Fecha:	4/03/2022	
Características del producto	Tipos de características		Norma técnica o especificación V.N +/- Tol (para variables)	Medio de control	Técnica de inspección	NCA
	Variable / Atributo	Nivel de criticidad				
Libre de gluten	Variable	Crítica	STAN 118-1079 Revisión 2008	Gluten tox	Muestreo	0,10%
Dimensión de la tortilla	Variable	Mayor	16,00 cm	Regla graduada	Muestreo	1,00%
Peso Neto	Variable	Mayor	50,00 gr	Balanza	Muestreo	1,00%
Color	Atributo	Crítico	Blanco tostado	Inspección visual	Muestreo	0,10%
Olor	Atributo	Crítico	Pasa / No pasa	Análisis Sensorial	Muestreo	0,10%
Sabor	Atributo	Crítico	Pasa / No pasa	Análisis Sensorial	Muestreo	0,10%
Textura	Atributo	Crítico	Pasa / No pasa	Análisis Sensorial	Muestreo	0,10%
Humedad	Variable	Mayor	Establecido en la NTP 011.503 max 13,00%	Analizador de humedad analógico	Muestreo	10,00%
Ph	Variable	Crítico	Establecido en la NTP 011.503 max 13,00%	Medidor de Ph	Muestreo	0,10%
Rotulado	Atributo	Crítico	NTP 209.038 Alimentos Envasados	Inspección visual	Muestreo	0,10%

La ficha técnica es una herramienta que nos ayudará a estandarizar y comercializar nuestro producto. Se presenta en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2

Ficha técnica de la tortilla

Ficha técnica del producto		
Nombre	Tortipe	
Descripción del producto	Masa plana alimenticia a base de almidón de yuca	
Características	Masa aplanada de forma circular (tortilla) Alto nivel de energía con baja cantidad de calorías Alto nivel de minerales Color blanco Sabor característico de la yuca Olor característico de la yuca Textura suave	
Presentación	Envase Empaque de polopropileno biorientado (BOPP) de 500 gr Logo impreso y nombre comercial del producto Instrucciones de consumo e información nutricional Rotulado según NTP 209.038 Alimentos envasados	
	Localización de planta	
	Nombre comercial del producto	
	Código de serie	
	Lista de ingredientes	
	Autorización sanitaria	
	Requisitos mínimos y normativa	NTP 011.503 Tortilla con contenido de humedad menor o igual a 13% Ph entre 5 y 8 Exento de microorganismos patógenos
	Almacenamiento	Mantener en un lugar fresco, cubierto, limpio, seco y libre de contaminación con temperatura menor a 22°C
	Conservación y vida útil estimada	Periodo de vida útil del producto: Seis meses (bajo condiciones de almacenamiento)
	Instrucciones de uso	Sacar la tortilla del empaque y colocarla en una sartén caliente, esperar que se infle y retirar. No requiere usar aceite.

A continuación, en la Tabla 5.3, se muestra la composición nutricional de nuestro producto y en la Figura 5.1 se llega a observar el diseño del producto

Tabla 5.3

Composición nutricional por cada 50 gramos de tortilla

Características	Cantidad	Unidad
Energía	147,0	kcal
Lípidos	5,3	gramos
Colesterol	0,0	gramos
Carbohidratos	15,8	gramos
Fibra	0,0	gramos
Azúcar	0,0	gramos
Proteína	5,3	gramos
Sodio	84,0	miligramos
Vitamina A	4,0	porciento
Vitamina C	0,0	miligramos
Calcio	3,0	porciento
Hierro	3,0	porciento
Fósforo	0,0	porciento

Nota. Adaptada de *Gluten Free Tapioca Bread*, por Myfitnesspal, 2019 (<https://www.myfitnesspal.com/es/food/calories/gluten-free-tapioca-bread-263851256>).

Figura 5.1

Diseño del producto empaque de 5x23,1x23,1 cm



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Para la correcta elaboración del producto seguimos las regulaciones del Instituto Nacional de Calidad (INACAL, s.f.). Se consideraron la NTP 011.504:2010 (Yuca y derivados.

Tapioca. Clasificación y requisitos), la NTP - CODEX STAN 118:2017 (Norma relativa a los alimentos para regímenes especiales destinados a personas intolerantes al gluten) y la NTP 206.018:2017 (Panadería, pastelería y galletería), la NTS N.º 088-MINSA/DIGESA-V.01 y NTP 209.038 (Etiquetado de Alimentos Envasados).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Descripción de las tecnologías existentes

Para el proceso de fabricación de las tortillas libres de gluten en base a almidón de yuca se optará por 3 tipos de tecnología según el libro teoría de las contingencias (Rivas Tovar, 2001), estas variarán según el grado de estandarización y automatización de las tareas.

Tecnología artesanal o manufacturera

Se elabora a través de conocimientos empíricos y la producción se realiza una unidad por vez. Para comenzar con el proceso artesanal primero se lavan las yucas o materia prima, luego para hacer más fácil la parte del pelado se procede a hacer una abertura en la mitad de la yuca y desde ahí proceder a pelarla con un cuchillo. Después se realizan cortes para disminuir su tamaño, esto se hace para poder moler de manera más fácil y rápida la yuca con un molcajete y se agrega agua constante hasta que se forma una masa acuosa. Posteriormente se procede a colarla con una tela fina exprimiéndola para separar el líquido de la masa, obteniendo la pulpa de la yuca en forma física y el líquido en un recipiente el cual va a quedar reposando alrededor de 6 horas para que el agua se separe del almidón. Más adelante, después de que haya pasado el tiempo se procede a separar el líquido con un recipiente más pequeño de la fécula o almidón con un cuidado para que no se mezclen nuevamente. Seguidamente se realiza el secado con una sartén o recipiente en el cual se pueda poner el almidón a calentar a fuego bajo o también se puede dejar al sol a que se seque durante un día. Luego, se procede con el cernido o colado para darle la forma de harina. Finalizado el proceso de la extracción del almidón de yuca, se mezcla con levadura o bicarbonato de sodio, sal y un poco de agua. Posterior a la mezcla se vierte aceite para que no se pegue al momento de calentar la tortilla, de la más se obtiene alrededor de 3 a 4 bolas que se convierten en tortillas con la ayuda de un rodillo. Para finalizar se calientan en una sartén para darle consistencia, color y sabor.

Tecnología de masa o mecanizada

El proceso se realiza con la ayuda de una máquina y la mano de obra, esto facilita la obtención del producto terminado con la intervención de equipos más especializados. Para el proceso de lavado y pelado se utiliza una máquina lavadora-peladora de yuca, esto ayuda en rapidez y a mayor cantidad de entrada en la materia prima. Después se utilizan trituradoras y molinos para formar la pasta que contiene la fécula, mientras se realiza el proceso de triturado y molido se va agregando agua de manera manual. Gracias a sedimentadores construidos en el suelo se procede a separar la fécula del líquido.

Tecnología automatizada o proceso

En este tipo de tecnología no requiere intervención de la mano de obra, se trabaja de forma continua y solo requiere vigilancia y control de los procesos. Tienen un alto grado de estandarización, pero también los costos de producción son elevados debido a las máquinas de gran alto valor requeridas. Un ejemplo claro es la máquina de secado en la cual se obtiene la fécula o almidón sin intervención alguna de la mano de obra o también una máquina para hacer tortillas se hace de manera rápida y sin intervención humana. Después de obtener el almidón pasa por un alimentador en el cual se mezcla con los aditivos necesarios para formar la masa de tortilla, luego el cortador se encarga de separar la masa en partes iguales para luego ser distribuida a la máquina de cocción y obtener tortillas en base de almidón de yuca.

Selección de la tecnología

El tipo de tecnología a seleccionar es la mecanizada. Es cierto que en algunas máquinas no van a intervenir la mano de obra, pero para el vertido de material o para pasar o mover la mezcla a la máquina sedimentador, además de revisar la correcta cantidad de agua en la mezcla o el etiquetado y en el área de ensamble se requerirá la ayuda de colaboradores o miembros de la empresa.

5.2.2 Proceso de producción

Descripción del proceso

El proceso de fabricación de tortillas libres de gluten en base a almidón de yuca se describe a continuación.

Recepción de materia prima e insumos

Antes de pasar al proceso de producción primero se recibe la materia prima en sacos de entre 40 y 50 kilos los cuales vienen cubiertos de tierra y piedra de campo. Además, también se reciben los aditivos (sal, aceite y suplementos); los cuales se acopian en el almacén de insumos.

El producto se comercializará en envases de 500 gramos que son alrededor de 10 tortillas, para eso también se necesita las etiquetas y el envase los cuales se tercerizaran de otra empresa.

Preparación de la materia prima

Se seleccionan la cantidad de sacos a entrar en el set de la máquina lavadora-peladora de yuca, para lo cual se pesan ya que tiene una capacidad de 100 a 300 kg por hora. Otros insumos por preparar son los preservantes los cuales equivalen en porcentaje a 0,05%, la harina un 10% y la sal un 1% del peso total.

El agua también es un insumo importante que se va a ir utilizando en la mayoría de los procesos, como en la mezcla para obtener la fécula o almidón, el cual tiene que ser purificada con anterioridad y además se usará siempre un 50% más del peso de la yuca triturada.

Lavar y sacar raíces

Consiste en poner la cantidad requerida de materia prima (yuca) ya pesada y se procede a lavar mediante rociadores alojados en la parte superior de la máquina. Mientras se realiza esa actividad, la base está hecha de unos tambores cilíndricos los cuales tienen huecos de formas rectangulares, que permiten la salida de los desechos, y por acción de la fricción del chorro de agua y de los tambores, se van pelando. Es necesario mantener gran parte de la cáscara porque contiene la mayor parte de almidón. En este proceso hay una pérdida del 2% del peso y entra 1 litro de agua por kg de yuca (Aristizábal & Sánchez, 2007).

Inspeccionar

En la parte final de lavado habrá un supervisor que se encargue de verificar si la tierra e impurezas adheridas a las raíces han sido quitadas. Se trata en lo posible de evitar la pérdida de la cáscara puesto que tiene alto contenido de almidón. El obrero se encontrará

sentado y contará con un carrito desplazable para reprocesar las yucas que no pasaran el proceso de selección, se puede considerar un 5% de reproceso (Aristizábal & Sánchez, 2007).

Triturar

Luego del proceso de inspección las yucas son trituradas en tamaños más pequeños, alrededor de 2-3 cm para tener un tamaño adecuado para el proceso de molido.

Se pierde en promedio un 2% del peso (Aristizábal & Sánchez, 2007).

Moler e Inspeccionar

Se realiza con un molino de martillos, este es uno de los procesos más importantes al momento de extraer el almidón de yuca, ya que la eficiencia en esta operación decidirá el rendimiento total del almidón. También afirma que, si el molido no es eficiente al momento de separar los gránulos de almidón de la fibra, el proceso será deficiente al momento de la extracción perdiendo la mayor parte del almidón en las fibras al momento de desecharlo. En el otro extremo, si el molido es muy fino, los gránulos de almidón sufrirán daño y esto ocasionará el deterioro enzimático. Como producto se obtiene una masa pastosa compuesta de fibra, jugo de yuca y almidón (lechada de almidón). Se pierde un 2% del peso (Aristizábal & Sánchez, 2007).

Extraer

Este proceso consiste en la separación de la pulpa o la fibra de yuca y la lechada de almidón. En lo posible se evita que la fibra pase con la mezcla por eso se utilizan mallas 120 o más fina y para asegurarse se hacen un recolado y así evitar que las finas fibras pasen. Finalizado el proceso de molido se hace ingreso de agua purificada y en proporción de 4 veces el peso que entra, esto se hace para formar una lechada más diluida. Se pierde un 15% del peso (Aristizábal & Sánchez, 2007).

Filtrar e Inspeccionar

Esta etapa contiene una mezcla de almidón, fibra, agua y material proteico en suspensión. Si los materiales proteicos exceden al almidón da como resultado una impureza “almidón café” debido al mal refinado, por eso se debe separar lo más pronto posible por medio de un filtrado, es conveniente realizarlo con un filtro centrífugo que proporciona un producto

con una humedad del 30%. Se pierde casi el 90% del peso que entra por los materiales fibrosos y el material proteico (Aristizábal & Sánchez, 2007).

Secar e Inspeccionar

En este proceso se deshidrata el almidón húmedo mediante la exposición a calor mediante un secador neumático. Se hace de manera rápida evitando que se eleve demasiado la temperatura de los gránulos de almidón y así la degradación del producto. También es importante enfriar el almidón, esto se realiza mediante un intercambiador de calor que combina la porción seca del almidón con una parte del húmedo. El almidón termina con una humedad del 12 al 15% y se pierde en peso un 20% por la humedad (Aristizábal & Sánchez, 2007).

Pesar

Después de haber obtenido la cantidad de almidón, se realiza el pesado correspondiente para saber la cantidad necesaria para la fabricación de las tortillas.

Tortillar e inspeccionar

Después de obtener la cantidad necesaria de almidón se procede a combinar los insumos para la preparación de la tortilla, los cuales son el aceite, sal, preservantes previamente medidos (maltodextrina) y con agua purificada y calentada. De esto se obtiene una mezcla para hacer tortillas a temperatura ambiente. Se pierde un 11% (Asalde, 2017).

La masa de tortilla se corta o separa en pequeños pedazos para elaborar las tortillas de 50 gramos de tortillas libres de gluten. Estas partes son introducidas en la máquina para hacer tortillas. En su interior se calentarán a una temperatura de 280 a 310°C y no requerirá ningún combustible o aceite adicional para su cocción.

Enfriar

Para poder envasar las tortillas primero deben ser enfriadas durante una hora.

Envasar

Se procede al envasado de las tortillas, cada envase contiene 10 tortillas por unidad. Los envases se cierran con calor y tienen la posibilidad de ser cerrados herméticamente una vez que sean abiertos por los consumidores.

Etiquetar

Los envases se etiquetan con el logo de la marca y las especificaciones de alimentación del producto.

Empaquetar

Por último, se empaquetan en cajas que tienen una capacidad de 20 envases de 500 gramos por caja.

Diagrama de proceso: DOP

A continuación, en la Figura 5.2 se muestra el DOP de las tortillas libres de gluten.

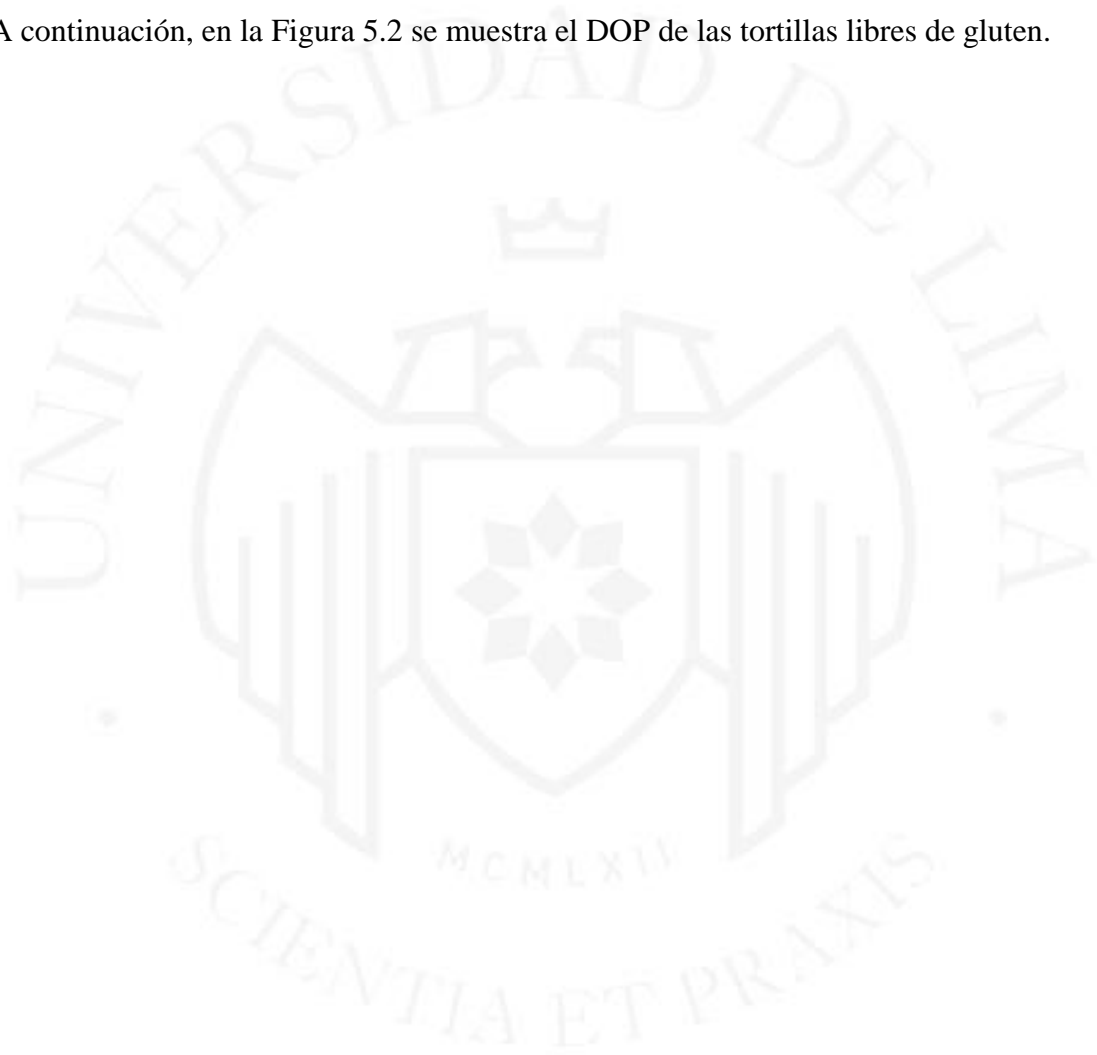
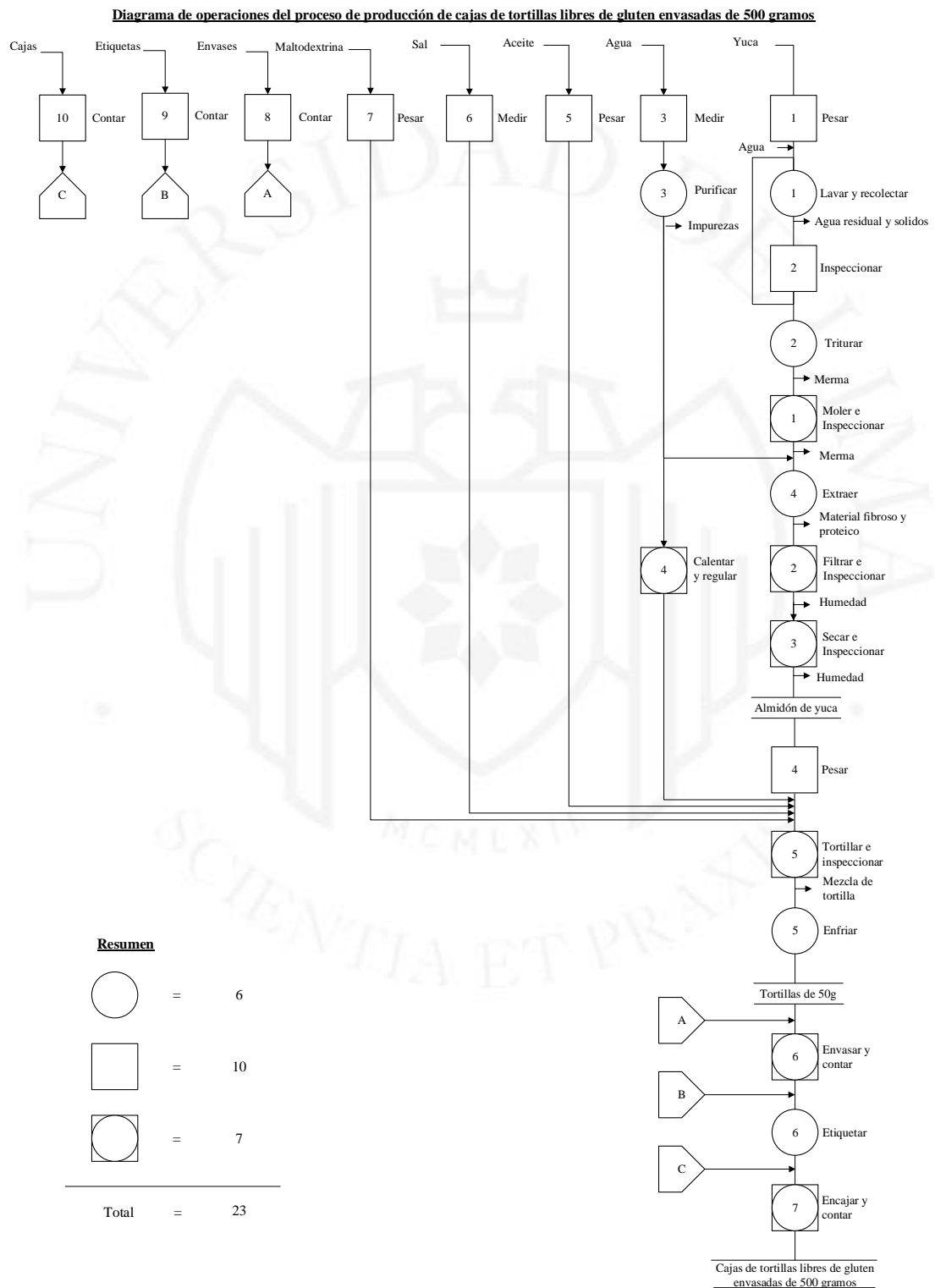


Figura 5.2

Diagrama de operaciones del proceso de producción de cajas de tortillas libres de gluten en envases de 500 gramos



Balance de materia

El balance de materia se divide entre la Figura 5.3 y la Figura 5.4

Figura 5.3

Balance de materia (parte 1)

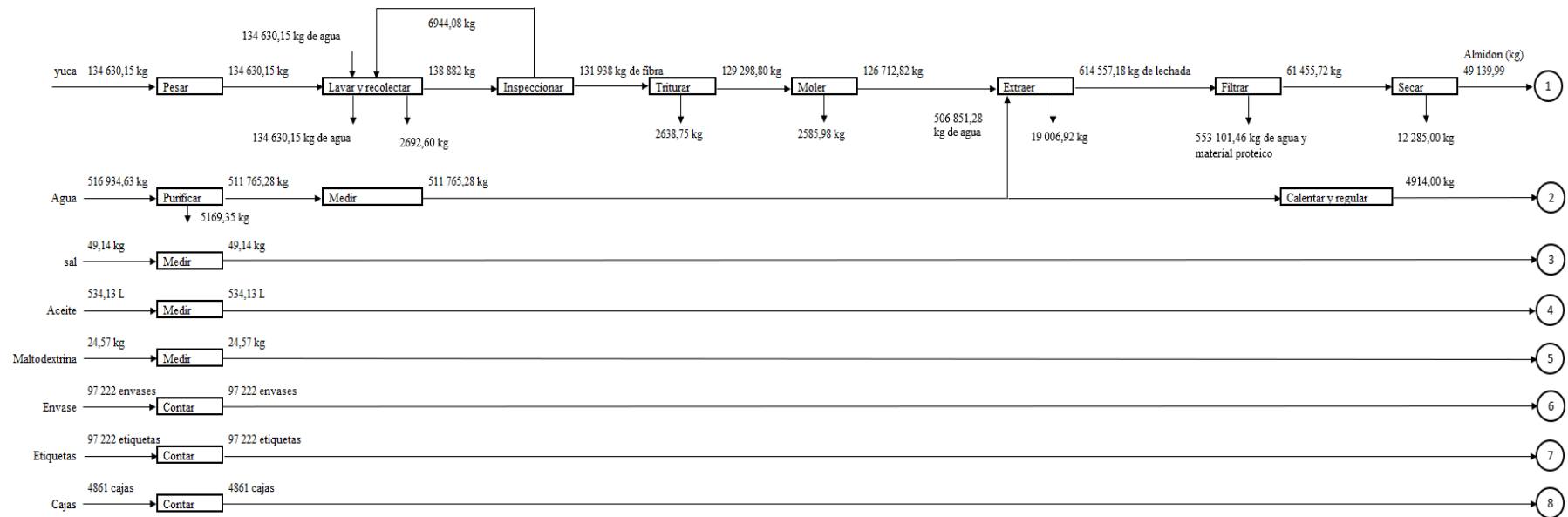
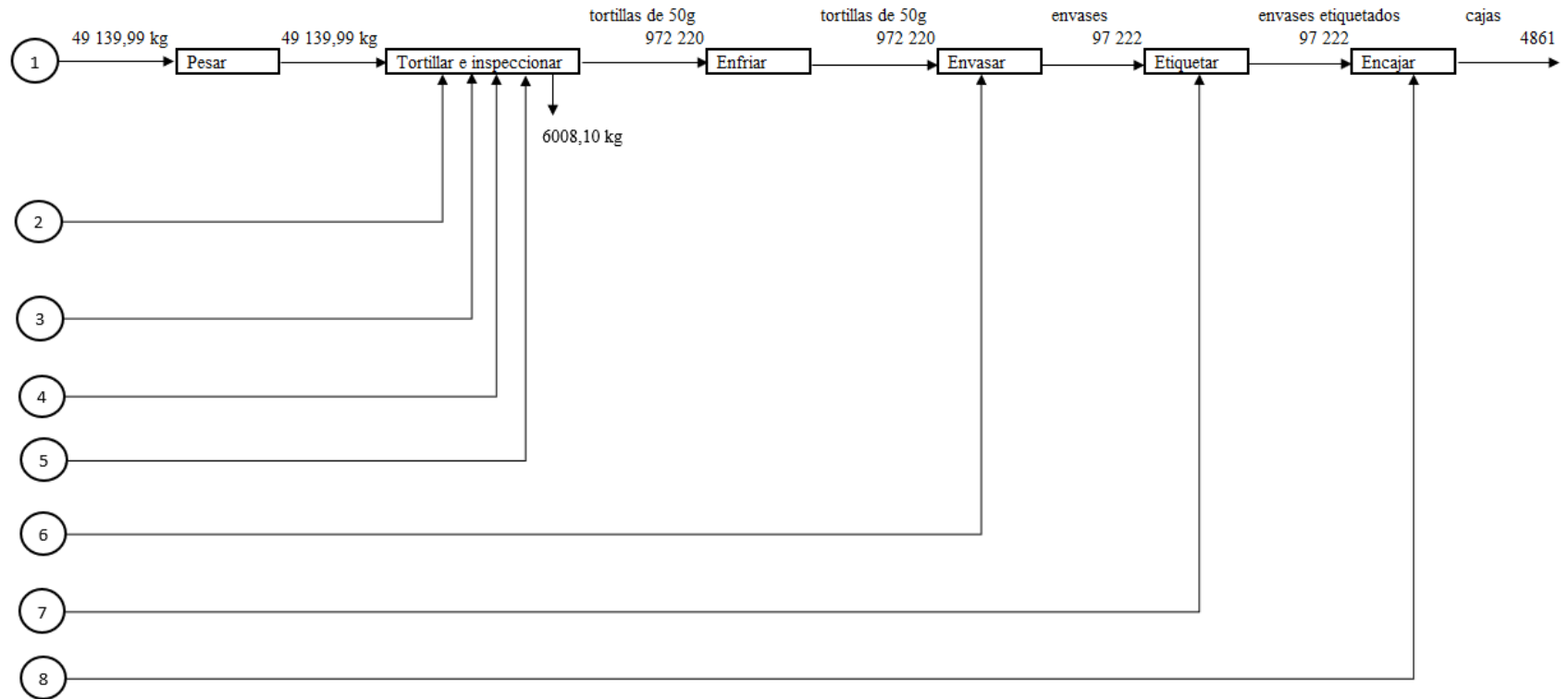


Figura 5.4

Balance de materia (parte 2)



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para seleccionar de manera correcta las maquinarias se tienen que poner topes o límites del capital que se dispone, y también una vida útil mínima para que el proyecto pueda ser provechoso. En base a ellos son necesario las siguientes maquinarias:

Báscula de piso industrial: Se utiliza en el proceso de pesado de la materia prima y también para la medición de las bolitas para la fabricación de tortillas libre de gluten.

Máquina lavadora y peladora: Es necesaria para el proceso de lavar y recolectar las raíces haciendo más eficiente el proceso. Es necesario un tambor giratorio de base para que salgan las impurezas con el agua y también las raíces.

Triturador de yuca: Utilizado para reducir el tamaño de las yucas y que el molino de martillos no se malogre con mayor facilidad.

Molino de martillos eléctrico industrial: Fase principal de la extracción del almidón, capaz de trocear, romper, cortar o desgarrar material tenaz.

Extractor centrifugo: Se utiliza un tamiz de malla 120, por cada 4 kilos de agua que entre a la máquina entra 1 kilo de material.

Filtro de separación: Tiene la finalidad de separar la fase sólida de la líquida. El filtro emplea una pared con una malla de tamizado para permitir solo el paso de los líquidos.

Máquina de secado: Reduce la humedad de un 30% a un 12%. Se encarga de secar las partículas suspendidas en una corriente de aire caliente.

Máquina para hacer tortillas: Posee 3 puertas y tiene la capacidad de hacer 100 kg de tortillas por hora. Además, también se encarga de mezclar y separar la mezcla de tortilla para su posterior cocción.

Estanterías de almacenamiento: Posee 15 niveles y en cada nivel entran 12 tortillas, el cual tiene una capacidad de enfriar de 180 kg de tortilla por hora.

Faja transportadora: Se utilizará 1, la primera para transportar la yuca lavada a la trituradora.

Purificador de agua: Tiene la capacidad de purificar 500L de agua por hora, esta se utilizará en la extracción del almidón y para el proceso de mezclado.

Tornillo sin fin: Se utilizarán 4 por fuentes de tesis parecidas, sirve para transportar material particulado. La primera para transportar la yuca triturada al molino de martillo, la segunda para transportar el producto del molino de martillos al extractor centrífugo, la tercera para derivar el resultado al filtro de separación, y finalmente hacia la máquina de secado.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Las máquinas para utilizar en el proceso de producción se muestran en la Figura 5.5.

Figura 5.5

Maquinaria de producción de tortillas libre de gluten

Proceso	Nombre	Imagen	Descripción	
			Marca	Hener
Pesar	Báscula de piso industrial ^a		Marca	Hener
			Modelo	HRFS
			Dimensiones (Lx.AxH cm)	80x80x30
			Potencia (kW)	0
			Capacidad (kg/h)	-
			Precio (\$)	150
			Vida Útil (años)	5
Lavar y recolectar	Máquina peladora de yuca ^b		Marca	Hangzhou
			Modelo	HCS-45
			Dimensiones (Lx.AxH cm)	120x55x80
			Potencia (kW)	0,75
			Capacidad (kg/h)	50
			Precio (\$)	1500
			Vida Útil (años)	5
Triturar	Trituradora de yuca ^c		Marca	Cheryue
			Modelo	CY-FM20B
			Dimensiones (Lx.AxH cm)	55x60x125
			Potencia (kW)	4
			Capacidad (kg/h)	50
			Precio (\$)	2000
			Vida Útil (años)	5
Moler	Molino de martillo eléctrico industrial ^d		Marca	OHFU
			Modelo	HF-820
			Dimensiones (Lx.AxH cm)	65x30x45
			Potencia (kW)	2,2
			Capacidad (kg/h)	50
			Precio (\$)	3000
			Vida Útil (años)	5
Extraer	Extractor centrífugo ^e		Marca	TONG YANG
			Modelo	SS754-1200
			Diámetro (cm)	200x200x100
			Potencia (kW)	7,5
			Capacidad (kg/h)	220
			Precio (\$)	4224
			Vida Útil (años)	5

(continúa)

(continuación)

Proceso	Nombre	Imagen	Descripción	
			Marca	
Filtrar	Filtro de separación ^f		Marca	Qiankun
			Modelo	QKDL-304
			Dimensiones (LxAxH cm)	30x30x222
			Potencia (kW)	3,75
			Capacidad (kg/h)	240
			Precio (\$)	2083
			Vida Útil (años)	5
Secar	Máquina de secado ^g		Marca	ER
			Modelo	ER-WN200
			Dimensiones (LxAxH cm)	70x55x85
			Potencia (kW)	2,2
			Capacidad (kg/h)	30
			Precio (\$)	5000
			Vida Útil (años)	5
Tortillar	Máquina de tortillar ^h		Marca	NO
			Modelo	-
			Dimensiones (LxAxH cm)	55x40x58
			Potencia (kW)	0,6
			Capacidad (kg/h)	30
			Precio (\$)	595
			Vida Útil (años)	5
Enfriar	Estanterías de almacenamiento ⁱ		Marca	-
			Modelo	TSBR01
			Dimensiones (LxAxH cm)	62x47x173
			Potencia (kW)	-
			Capacidad (kg/h)	180
			Precio (\$)	70
			Vida Útil (años)	5
Purificar	Máquina de purificar ^j		Marca	Kangen
			Modelo	-
			Dimensiones (LxAxH cm)	34x32x39
			Potencia (kW)	-
			Capacidad (kg/h)	180
			Precio (\$)	47
			Vida Útil (años)	0,5
Inspección - triturado	Faja transportadora ^k		Marca	NUOHUA
			Modelo	-
			Dimensiones (LxAxH cm)	100x60x120
			Potencia (kW)	0,2
			Capacidad (kg/h)	60
			Precio (\$)	150
			Vida Útil (años)	5
Triturar - moler Moler - extraer Extraer - filtrar Filtrar - secar	Tornillo sin fin ^l		Marca	DZJX
			Modelo	DZ700
			Dimensiones (LxAxH cm)	125x63x300
			Potencia (kW)	1,5
			Capacidad (kg/h)	700
			Precio (\$)	160
			Vida Útil (años)	5
Cargar	Carrito de carga ^m		Marca	Linha LM
			Modelo	LM 516
			Dimensiones (LxAxH cm)	154 x 59 x 201
			Elevación (cm)	160
			Capacidad (Kg)	500
			Precio (\$)	1376,04
			Vida Útil (años)	5

^aHener (s.f.), ^cZhengzhou Chenyue Machinery (s.f.), ^dZhengzhou Ohfu Industry (s.f.), ^fQiankun Environmental Protection (s.f.), ^gLingling, J (s.f.), ^hHangzhou Kingma Ware Trading (2021), ⁱShenzhen Tsingbuy Industry Company (s.f.), ^jShenzhen Landun Environmental (s.f.), ^kHangzhou Nuohua Machinery Co (s.f.), ^lXinxiang Dongzhen Machinery Co (s.f.), ^bFengxiang Food Machinery (s.f.), ^eTaizhou Tongyang Washing Machine Manufacture Co (s.f.), ^mHuancayo Vende (s.f.).

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de número de maquinaria y número de operarios se utilizó la fórmula:

$$N^{\circ} \text{maq} = P \times T / \text{Factores} \times H$$

- P= Cantidad a procesar (unid/periodo)
- T= Tiempo estándar por unidad (NHE – M/unid.)
- Factores= Utilización (NHP/NHR) y eficiencia (NHE/NHP)
- H= Tiempo en el periodo (NHR/periodo)

Además, se piensa trabajar 52 semanas al año, 5 días a la semana, 2 turno al día y 8 horas por turno. En el factor de utilización de las máquinas se tomó el valor de 0,94 porque funcionan con un retroceso de media hora al momento de prender y apagar, y el factor de eficiencia se tomó como 0,8 por teoría, estos datos se muestran en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4

Número de máquinas

Proceso	Nombre	Factor U	Factor E	P(kg)	T(kg/h)	Horas/Año	N° de Máquinas	N° de Máquinas
Lavar y recolectar	Máquina peladora de yuca	0,94	0,80	134 630,15	50,00	4160,00	0,86	1,00
Triturar	Trituradora de yuca	0,94	0,80	131 937,55	50,00	4160,00	0,85	1,00
Moler	Molino de martillo	0,94	0,80	129 298,80	50,00	4160,00	0,83	1,00
Extraer	Extractor centrifugo	0,94	0,80	633 564,10	220,00	4160,00	0,92	1,00
Filtrar	Filtro de separación	0,94	0,80	614 557,18	240,00	4160,00	0,82	1,00
Secar	Máquina de secado	0,94	0,80	61 455,72	30,00	4160,00	0,66	1,00
Tortillar	Máquina para hacer tortillas	0,94	0,80	54 619,10	30,00	4160,00	0,58	1,00
Enfriar	Estanterías de almacenamiento de enfriado	1,00	0,80	48 611,00	9,00	4160,00	1,62	2,00
Purificar	Máquina purificadora de agua	0,94	0,80	511 765,28	180,00	4160,00	0,91	1,00

Para hallar la capacidad de los operarios, la cual se muestra en la Tabla 5.5, se utilizó la fórmula del tiempo $T_{Std} = T. Obs \times F. Val \times (1+f.s.)$, el f.s. para hombres es 9% y para mujeres es 11%.

Tabla 5.5

Capacidad de operarios

Fs (factor de servicio)		T. Obs.	F. Val.	T. Std.		En Horas (T)	
9,00%	hombre	1,00 min/caja	90,00%	58,86	seg/caja	61,00	caja/h
11,00%	mujer	30,00 seg/envase	85,00%	28,31	seg/envase	127,00	envase/h
11,00%	mujer	10,00 seg/etiqueta	95,00%	10,55	seg/etiqueta	341,00	etiqueta/h
9,00%	hombre	5,00 seg/L de agua	90,00%	4,91	seg/L de agua	734,00	L de agua/h
9,00%	hombre	20,00 seg/kg de mezcla	90,00%	19,62	seg/kg de mezcla	183,00	kg de mezcla/h
11,00%	mujer	10,00 seg/kg yuca	110,00%	12,21	seg/kg yuca	295,00	kg yuca/h
9,00%	hombre	1,00 min/1,00 sacos de yuca(50,00kg)	120,00%	78,48	seg/50kg de yuca	2294,00	kg yuca/h

El factor de utilización se tomó 0,875 porque las horas productivas son 7 sobre las 8 horas reales, y el factor de eficiencia se tomó como 0,8 por teoría. Las actividades de envasar, etiquetar y encajar se van a hacer juntas, por eso se suman los valores de la columna “N° de Ope”, la cual significa número de operarios. Obteniendo como resultado final un total de 1 trabajador para esas tres operaciones y un total de 5 operarios por turno. Los datos explícitos se muestran a continuación en la Tabla 5.6.

Tabla 5.6*Número de operarios*

Proceso	Factor U	Factor E	P(kg)	T(kg/h)	Horas/Año	Número de operarios	Nº de Ope
Pesar	0,875	0,800	183 770,140	2293,580	4160,000	0,030	1,000
Medir agua	0,875	0,800	511 765,280	733,940	4160,000	0,240	1,000
Inspeccionar Tortilladora	0,875	0,800	54 619,100	183,490	4160,000	0,100	1,000
Inspeccionar	0,875	0,800	138 881,630	294,840	4160,000	0,160	1,000
Envasar	0,875	0,800	48 611,000	63,590	4160,000	0,260	
Etiquetar	0,875	0,800	48 611,000	170,700	4160,000	0,100	1,000
Encajar	0,875	0,800	48 611,000	611,620	4160,000	0,030	

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Por último, el cálculo de la capacidad instalada se halla con el menor valor o cuello de botella de una de las operaciones del proceso, el cual se muestra en la Tabla 5.7.

Tabla 5.7

Capacidad de planta

Operaciones	Cantidad entrante	Unidad	Capacidad	Unidad	Número	S/A	D/S	T/D	H/T	U	E	CO	Qs/Qei	CO*Qs/Qei (cajas/año)
Pesar	183 770,14	kilogramos	2293,58	kg/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,88	0,80	6 678 899,00	0,03	176 671,00
Lavar y recolectar	134 630,15	kilogramos	50,00	kg/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,94	0,80	156 000,00	0,04	5633,00
Inspeccionar	138 881,63	kilogramos	294,84	kg/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,88	0,80	858 575,00	0,04	30 052,00
Triturar	131 937,55	kilogramos	50,00	kg/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,94	0,80	156 000,00	0,04	5748,00
Moler	129 298,80	kilogramos	50,00	kg/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,94	0,80	156 000,00	0,04	5865,00
Extraer	633 564,10	kilogramos	220,00	kg/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,94	0,80	686 400,00	0,01	5266,00
Filtrar	614 557,18	kilogramos	240,00	kg/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,94	0,80	748 800,00	0,01	5923,00
Secar	61 455,72	kilogramos	30,00	kg/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,94	0,80	93 600,00	0,08	7404,00
Tortillar	54 619,10	kilogramos	30,00	kg/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,94	0,80	93 600,00	0,09	8330,00
Enfriar	972 220,00	Tortillas	180,00	Tortilla/hora	2,00	52,00	5,00	2,00	8,00	1,00	0,80	1 198 080,00	0,01	5990,00
Envasar	972 220,00	Tortillas	1271,86	Tortilla/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,88	0,80	3 703 657,00	0,01	18 518,00
Etiquetar	97 222,00	Envases	341,39	Envase/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,88	0,80	994 139,00	0,05	49 707,00
Encajar	97 222,00	Envases	1223,24	Envase/hora	1,00	52,00	5,00	2,00	8,00	0,88	0,80	3 562 080,00	0,05	178 104,00
Producto terminado	4861,10	Cajas												

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

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, s.f.), la matriz HACCP o APPCC (Sistema de análisis de peligros y puntos críticos) surgió en la NASA como método de solución para transportar alimentos al espacio libres de intoxicación o cualquier malestar que puedan ocasionar a los tripulantes de la misión de APOLO. Con el tiempo se fue generalizando su uso en la aplicación de las industrias alimenticias.

Para realizar la matriz HACCP se debe contar con anterioridad con una manual de buenas prácticas de manufactura (BPM) y un programa de higiene y sanidad (PHS). A continuación, en la Tabla 5.8, se analizarán los procesos de la cadena de producción de tortillas libres de gluten.

Tabla 5.8

Matriz HACCP

Etapa del proceso	Peligros	¿El peligro es significativo?	Justifique su decisión	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Es un PCC?
Pesar	Físico	No	Contaminación por remanentes encontrados en la balanza	Limpieza de la balanza después de cada pesado	No
Lavar y recolectar	Químico	Sí	Contaminación por exceso de agua o mal escurrido	Medir los tiempos de lavado	No
Inspeccionar	Físico	No	Dejar pasar yucas podridas o dañarlas en la manipulación	Capacitar operarios al momento de tocar y seleccionar la yuca	No
Triturar	Físico	No	Tamaño insuficiente para el proceso de molido	Reprocesar las partes que necesitan disminuir el tamaño	No
Moler	Físico	Sí	Desmenuzar las raíces en tamaños muy grandes o pequeños afectaría la obtención de almidón	Realizar pruebas experimentales para encontrar las condiciones óptimas	Sí
	Químico	Sí	Deterioro enzimático e insuficientes células rotas		
Extraer	Físico	No	Paso del material fibroso	Doble filtrado	
	Biológico	Sí	Contaminación por parte de microorganismos del agua	Purificación del agua	No
Filtrar	Químico	Sí	Mala refinación por exceso de material proteico	Separar en procesos rápidos las impurezas antes que el almidón se contamine	Sí

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Peligros	¿El peligro es significativo?	Justifique su decisión	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Es un PCC?
Secar	Físico	Sí	Pérdida del almidón al momento de salir con el aire	Ciclón recupera las partículas de almidón	No
	Químico	Sí	Degradación del color de almidón de blanco a marrón	Intercambiar el calor del almidón húmedo con el seco en un tiempo breve	Sí
Tortillar	Físico	Sí	Tortillas mal cocidas	Supervisar el proceso y controlar la temperatura de cocción	Sí
	Químico		Degradación de los nutrientes		
Enfriar	Biológico	Sí	Contaminación bacteriológica	Limpiar el área de secado cada turno, y poner una manta fina para impedir el paso de ciertas bacterias	No
	Biológico		Contaminación por microbacterias que se puedan posar al momento del secado		
Acondicionado	Físico	No	Golpes en los envases, cajas o producto	Capacitar operarios al momento de envasar o encajar el producto	No
	Biológico	Sí	Manos sucias o envases con suciedad	Lavado de manos y acuerdos de las especificaciones de los envases con los proveedores	No

Con la ayuda de estas matrices se puede hallar los PCC's (punto de control crítico) los cuales son puntos o áreas del proceso en el cual si llegara a fallar daños al negocio o cliente causando pérdidas significativas en el valor del negocio y del producto. Los puntos críticos escogidos y su explicación se muestran en la Tabla 5.9.

Tabla 5.9

Matriz de PCC's

Puntos críticos de control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Moler	Desmenuzar las raíces en tamaños muy grandes o pequeños	Tamaño de las fibras entre 2 y 3 cm	Aspecto físico de la fibra	Inspección visual	Al final del molido	Asistente de calidad	Reprocesar el material físico	Registro N°1: Tamaño del material de yuca	Por lote
	Deterioro enzimático e insuficientes células rotas	Molido ni muy fino ni muy grande	Pared celular de las raíces	Inspección por lote de molido	Al final del molido	Asistente de calidad	Pruebas de reprocesos	Registro N°2: Porcentaje de almidón obtenido	Por turno
Filtrar	Mala refinación por exceso de material proteico	Malla del tamiz N°220	Lechada de almidón	Reactivo Biuret	Antes del proceso	Asistente de calidad	Reprocesar la lechada	Registro N°3: Número de la malla	Diariamente
Secar	La degradación del color de almidón de blanco a marrón	Reducir la humedad en un 15%	Almidón húmedo	Higrometro	Al final del proceso	Asistente de calidad	Sacar la parte decolorada	Registro N°4: Grado de decoloración del almidón	Por lote
Tortillar	Tortillas mal cocidas	Color dorado	Aspecto físico de la tortilla	Inspección visual	Al final del atortillado		Controlar el tiempo	Registro N°5: Control de tiempos	Por lote
	Degradación de los nutrientes	Cocción a 230°C	Parámetros químicos de la tortilla	Pruebas de laboratorio	Al final del atortillado	Asistente de calidad	Pruebas de calidad en laboratorio	Registro N°6: Parámetros de los nutrientes	Diariamente
	Contaminación bacteriológica		Suciedad de la máquina	Inspección de máquinas	Al final del atortillado		Limpiar la máquina	Registro N°7: Máquina tortilladora	Por lote

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Según el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace, s.f.), el Impacto Ambiental es una modificación en el medio ambiente ocasionada por la actividad humana. Pueden ser de dos formas, positivas o negativas, esta última puede causar grandes daños rompiendo el equilibrio ecológico, poniendo en peligro la salud de las personas y de los seres vivos. A continuación, se presenta la Tabla 5.10, el cual contiene un cuadro de valores y su significancia según su puntaje.

Tabla 5.10

Valores y significancia

SIGNIFICANCIA	VALORACIÓN
Muy poco significativo (1)	0,10 - <0,39
Poco significativo (2)	0,40 - <0,49
Moderadamente significativo (3)	0,50 - <0,59
Muy significativo (4)	0,60 - <0,69
Altamente significativo (5)	0,70 – 1,00

Para conocer los valores y poder saber si es poco o altamente significativo, es necesario utilizar la siguiente fórmula $IS = (2m + d + e / 20) * s$. Los valores de cada elemento de la fórmula anteriormente expuesta se muestran en la Tabla 5.11.

Tabla 5.11*Rango de valores*

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy pequeña Casi imperceptible	Días 1 - 7	Puntual En un punto del proyecto	0,80	Nula
2	Pequeña Leve alteración	Semanas 1 - 4	Local En una sección del proyecto	0,85	Baja
3	Mediana Moderada alteración	Meses 1 - 12	Área del proyecto En el área del proyecto	0,90	Media
4	Alta Se produce Modificación	Años 1 -10	Más allá del proyecto Dentro del área de influencia	0,95	Alta
5	Muy alta Modificación sustancial	Permanente > 10	Distrital Fuera del área de influencia	1,00	Extrema

Por último, al ya conocer los valores de magnitud(m), duración(d), extensión(e) y sensibilidad, se procede a utilizar la Matriz de Leopold la cual ayudará con la identificación de los elementos o impactos ambientales que puedan estar ocasionando las etapas de proceso de producción de fabricación de tortillas libres de gluten. Los datos numéricos se visualizan en la Tabla 5.12.

Tabla 5.12

Matriz Leopold

FACTORES AMBIENTALES	N°	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	ETAPAS DEL PROCESO															
			a) RECIBIR MP	b) PESAR	c) LAVAR Y RECOLECTA	d) INSPECCION	e) TRITURAR	f) MOLER	g) EXTRAER	h) FILTRAR	i) SECAR	j) TORTILLAR	k) ENFRIAR	l) ENVASAR	m) ETIQUETAR	n) ENCAJAR		
COMPONENTE AMBIENTAL	A AIRE																	
	A3	Ruido generado por las máquinas (contaminación sonora)			0,51		0,86	0,86	0,86	0,51	0,86	0,51						
	AG AGUA																	
	AG2	Contaminación de aguas subterráneas			0,36						0,77	0,68						
	S SUELO																	
	S1	Contaminación por residuos de materiales, embalajes	0,16				0,16	0,16	0,59				0,16					
	S2	Contaminación por vertido de efluentes			0,55						0,55	0,55						
	P SEGURIDAD Y SALUD																	
	P1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos	0,17	0,16	0,51		0,86	0,86	0,86	0,51	0,86	0,51						
	E ECONOMIA																	
E1	Generación de empleo	0,68	0,68		0,68							0,68		0,68	0,68	0,68		

Para minimizar los daños ocasionados por los valores significativos altos y negativos se propondrán soluciones. Con respecto al medio físico aire, contaminación de ruido por máquinas sonoras, se instalarán paredes insonoras que procurarán el aislamiento del ruido en la planta e impiden que se propague al ambiente. Con respecto al medio físico del agua, en la etapa de filtrado y seca presenta alto valor significativo y dañino para el ambiente, la solución propuesta es reutilizar el agua que sale de estos dos procesos como agua de lavado y por último, tercerizar el proceso de purificación de ese saliente, para así minimizar el impacto al ambiente. Por último, hablando sobre el medio socioeconómico riesgo de exposición del personal a ruidos intensos, las soluciones planteadas son la rotación de personal constante, es decir que no se queden trabajando por más de una hora cerca de un equipo ruidoso y, por otro lado, utilizar equipos de protección para oídos y mitigar el daño auditivo.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

La ley 29783 la cual es la ley de seguridad y salud en el trabajo, tiene como objetivo promover una cultura de prevención de los riesgos laborales. Por eso el deber principal es el de prevenir a los trabajadores, con la ayuda del rol fiscalizador y control del estado, también contar con el apoyo de las organizaciones sindicales para promover el diálogo y por supuesto el cumplimiento de la norma. Para conocer los valores de probabilidad y seguridad se tiene que conocer la siguiente Tabla 5.13.

Tabla 5.13*Probabilidad y severidad*

Índice	Probabilidad			Exposición al riesgo	Severidad (Consecuencia)
	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación		
1	1 a 3	Existen, son satisfactorias y suficientes	Personal entrenado conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año, esporádicamente	Daño a la seguridad lesión sin incapacidad Daño a la salud Incomodidad
2	4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes, eventualmente	Daño a la seguridad lesión con incapacidad Daño a la salud Reversible
3	13 a más	No existe	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día, permanente	Daño a la seguridad Incapacidad permanente Daño a la salud Irreversible

Después de conocer los valores de los índices, probabilidades y severidad; se procede a realizar la matriz IPERC la cual permite identificar los peligros según actividad y tomar medidas de control para cada peligro. Todo lo detallado con anterioridad se explica en la Tabla 5.14.

Tabla 5.14

Matriz IPERC (parte 1)

Actividad	Peligros	Riesgo	Criterios de Evaluación		Nivel de Riesgo	Categ.	Postura
			Probabilidad	Severidad			
Pesar	Cargas pesadas	Trastornos musculoesqueléticos	6	3	18	Importante	No empezar ni continuar el proceso hasta no implementar un programa de pausas activas y la aplicación de medidas ergonómicas
Lavar y recolectar	Puntos de transmisión de potencia	Atrapamiento	6	3	18	Importante	No empezar ni continuar el proceso hasta que los puntos estén protegidos con guardas
Inspeccionar	Trabajo prolongado de pie	Lesiones a la columna	6	2	12	Moderado	Disminuir el riesgo por medio de procedimientos que incluyan pequeños períodos de descanso para relajar los músculos y cambiar de posición
Triturar	Puntos de operación	Perforación o punzonamiento	6	3	18	Importante	No empezar ni continuar el proceso hasta colocar salvaguardas
Moler	Puntos de operación	Perforación o punzonamiento	6	3	18	Importante	No empezar ni continuar el proceso hasta colocar salvaguardas
Extraer	Ruido	Disminución de la audición	7	3	21	Importante	No empezar ni continuar el proceso hasta brindar EPP a los trabajadores y aplicar medidas infraestructurales para aislar el ruido
Filtrar	Ruido	Disminución de la audición	7	3	21	Importante	No empezar ni continuar el proceso hasta brindar EPP a los trabajadores y aplicar medidas infraestructurales para aislar el ruido

(continúa)

(continuación)

Actividad	Peligros	Riesgo	Criterios de Evaluación		Nivel de Riesgo	Categ.	Postura
			Probabilidad	Severidad			
Secar	Vapores de glucósidos cianugénico / asfixiante simple	Mareos	5	1	5	Tolerable	Inspeccionar los niveles de vapores periódicamente para verificar límites
Tortillar	Puntos de operación	Perforación o punzonamiento	6	3	18	Importante	No empezar ni continuar el proceso hasta brindar EPP a los trabajadores y aplicar medidas infraestructurales para aislar el ruido
Enfriar	Apilamiento de tortillas calientes	Quemaduras	7	2	14	Moderado	Emplear señalización de zona con material caliente y brindar EPP al operario encargado de la manipulación de tortillas
Envasar	Movimientos repetitivos	Desgaste por monotonía	7	1	7	Tolerable	Buscar la rotación de tareas con actividades de encajado, etiquetado e inspecciones sencillas
Etiquetar	Movimientos repetitivos	Desgaste por monotonía	7	1	7	Tolerable	Buscar la rotación de tareas con actividades de envasado, encajado e inspecciones sencillas
Encajar	Movimientos repetitivos	Desgaste por monotonía	7	1	7	Tolerable	Buscar la rotación de tareas con actividades de empaquetado, etiquetado e inspecciones sencillas

Por último, para saber en qué categoría se encuentra y qué postura tomar se debe conocer la siguiente Tabla 5.15.

Tabla 5.15

Nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Postura
Trivial 4	No requiere Acción Específica
Tolerable 5-8	Mantener Eficacia de las acciones preventivas Buscar alternativas más económicas
Moderado 9-16	Comprobar e inspeccionar periódicamente para mantener el nivel Aplicar acciones para reducir el riesgo en un plazo determinado Si el riesgo está asociado a consecuencias extremadamente dañinas reevaluar para mejorar resultados
Importante 17-24	No empezar el trabajo hasta reducir e riesgo Es posible que requiera importantes recursos para control de riesgo Si el riesgo está asociado a un trabajo que se está realizando, solucionar a corto plazo
Intolerable 25-36	No empezar ni continuar el proceso hasta no reducir el riesgo Si no es posible reducir el riesgo prohibir el trabajo (incluso con recursos limitados)

5.8 Sistema de mantenimiento

Para prolongar la vida de una máquina es necesario realizar un mantenimiento continuo dependiendo el equipo. Con respecto a la dimensión o estrategia de mantenimiento a utilizar existen dos opciones, planificado y no planificado. En el mantenimiento planificado se usarán los mantenimientos preventivos, los cuales consisten en la intervención del equipo cada cierto tiempo sin que se necesario que este averiado o presente daños, este tipo de mantenimiento se planean para no llegar a una reparación seria y costosa; y el otro mantenimiento será el correctivo, este corrige los errores conforme vayan apareciendo por el uso o desgaste de la máquina, son planificados porque se prevé debido a un planeamiento realizado. Por otro lado, los mantenimientos no planificados también serán de utilidad puesto que son reactivos, es decir, se notan sin previo aviso.

El personal que se hará cargo del mantenimiento preventivo será una empresa externa (outsourcing) y el mantenimiento no planificado se llevará a cabo por terceros

que serán contratados cuando se requiera. A continuación, la Tabla 5.16 con el cuadro de mantenimiento preventivo.

Tabla 5.16

Cuadro de mantenimiento

Máquinas	Trabajos de mantenimiento	Periodicidad
Báscula de piso industrial	Calibración	Mensual
	Limpieza de báscula	Diaria
Máquina peladora de yuca	Limpieza y desinfección de los rodillos	Diaria
Trituradora de yuca	Revisión y mantenimiento del motor	Semestral
	Limpieza y desinfección de las cuchillas	Diaria
	Afilamiento de cuchillas	
Molino de martillos	Limpieza y desinfección	Diaria
	Engrasado de los martillos	Trimestral
Extractor Neumático	Limpieza y desinfección del extractor	Diaria
	Cambio de las mallas N° 120	Trimestral
Filtro centrifugo	Limpieza y desinfección del filtro	Diaria
	Cambio de las mallas N° 220	Trimestral
Secador Neumático	Limpieza y desinfección	Semanal
	Verificar el funcionamiento de los sistemas de rotación	Semestral
	Aceitado de partes giratorias	Trimestral
Máquina para hacer tortillas	Limpieza y desinfección	Diaria
	Regular la temperatura	Diaria
Estanterías de almacenamiento	Limpieza y desinfección	Diaria
Máquina purificadora de agua	Limpieza y desinfección	Diaria
	Revisar los filtros de almacenamiento de agua pura	Mensual
Faja transportadora	Ajuste y reglaje de la faja	Semestral
	Limpieza y desinfección	Diaria
	Verificación de eje motriz	Semestral
Tornillo sin fin	Calibrar el grosor y el movimiento del tornillo helicoidal	Anual
	Limpieza y desinfección	Diaria
Carro de carga	Limpieza	Diaria
	Revisión de las ruedas direccional y de carga de nylon	Anual

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Para el diseño de la cadena de suministro se utilizó la matriz SIPOC, la cual proporciona de manera visible la gestión de los recursos desde los proveedores, entradas, producción, salidas y usuarios. Esta se describe mejor en la Tabla 5.17.

Tabla 5.17

Matriz SIPOC

Proveedores	Entradas	Procesos	Salidas	Usuarios
Almacén	Bolsas de yuca de 50 kg	Pesar	Yuca pesada	Área de lavado
Área de pesado	Yuca pesada	Lavar y recolectar	Yuca lavada y sin raíces	Encargado de Inspección
Área de lavado	Yuca lavada y sin raíces	Inspeccionar	Yuca sin raíces ni impurezas	Área de triturado
Encargado de Inspección	Yuca sin raíces ni impurezas	Triturar	Yuca en trozada	Área de molido
Área de triturado	Yuca en trozada	Moler	Yuca molida	Área de extracción
Área de molido	Yuca molida y agua	Extraer	Lechada de almidón	Área de filtrado
Área de extracción	Lechada de almidón	Filtrar	Almidón húmedo	Área de secado
Área de filtrado	Almidón húmedo	Secar	Almidón con 12-15% de humedad	Área de hacer tortillas
Área de secado	Almidón con 12-15% de humedad, sal, aceite, agua tibia y preservantes	Tortillar	Tortillas de 50 gramos de almidón de yuca caliente	Área de enfriado
Área de hacer tortillas	Tortillas de 50 gramos de almidón de yuca caliente	Enfriar	Tortillas de 50 gramos de almidón de yuca fría	Área de envasado
Área de enfriado	Tortillas de 50 gramos de almidón de yuca fría	Envasar	Envases de 500 gramos de tortillas	Lugar de etiquetado
Área de envasado	Envases de 500 gramos de tortillas	Etiquetar	Envases de 500 gramos de tortillas etiquetadas	Lugar de encajado
Lugar de etiquetado	Envases de 500 gramos de tortillas etiquetadas	Encajar	Cajas de 10 kilos de tortilla en base a almidón de yuca	Distribuidores o clientes

5.10 Programa de producción

Para el programa de producción de las tortillas sin gluten a base de almidón de yuca, se basará en la demanda anual del proyecto. Así mismo, debido a que es un producto perecible, con fecha de vencimiento, se deberá usar el método de inventario de productos terminados Primero en Entrar Primero en Salir (PEPS).

En adición, se tendrá un stock de seguridad para satisfacer la demanda que es mayor a la capacidad instalada. El stock se calcula mediante la reposición instantánea, según la siguiente fórmula:

$$Z \times \text{Desviación total}$$

$$\text{Desviación total} = \sqrt{((\text{Desv. Demanda en Lt})^2 + (\text{Desv. Lt})^2)}$$

El dato del Lead time, Tabla 5.18, se obtuvo por medio de un promedio brindado por los proveedores de yuca y productores de almidón de yuca en la región San Martín.

Tabla 5.18

Lead Time

Desviación de la demanda	4079 paquetes / año
Lead time	2 días
Desviación del lead time	1 día

Con el Lead Time se procede a hallar el Stock de seguridad para determinar la producción anual requerida. Los cálculos del stock de seguridad se muestran en la Tabla 5.19 y los de la producción anual en la Tabla 5.20.

Tabla 5.19

Datos para hallar Stock de Seguridad

	2023	2024	2025	2026	2027
Desviación del Lead time	215,91	222,32	228,73	235,14	241,55
Desviación total de la demanda	372,88	376,63	380,45	384,33	388,29

Tabla 5.20*Plan de producción anual 2023-2027*

	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda	86 903,87	89 483,48	92 063,08	94 642,69	97 222,29
Inventario Inicial	0,00	615,25	621,44	627,74	634,15
Stock de seguridad	615,25	621,44	627,74	634,15	640,68
Producción	87 519,13	89 489,66	92 069,38	94 649,10	97 228,82
Inventario final	615,25	621,44	627,74	634,15	640,68

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto**5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales**

Tomando en cuenta un paquete de tortillas libres de gluten a base de almidón de yuca en la presentación de 500 gramos, se procede a realizar la distribución anual de materia prima en la Tabla 5.21, la cual muestra los valores de los insumos necesarios para la fabricación del producto durante los 5 años de vida del proyecto.

Tabla 5.21*Distribución anual de materia prima e insumos*

	2023	2024	2025	2026	2027
Producción (kg/año)	43 759,56	44 744,83	46 034,69	47 324,55	48 614,41
Yuca (kg/año)	121 193,90	123 922,64	127 494,96	131 067,28	134 639,59
Sal (kg/año)	44,24	45,23	46,54	47,84	49,14
Aceite (lt/año)	480,82	491,65	505,82	520,00	534,17
Agua (lt/año)	4423,58	4523,18	4653,56	4783,95	4914,34
Maltodextrina (kg/año)	22,12	22,62	23,27	23,92	24,57
Empaques (uni/año)	87 519,13	89 489,66	92 069,38	94 649,10	97 228,82
Etiquetas (uni/año)	87 519,13	89 489,66	92 069,38	94 649,10	97 228,82
Cajas (uni/año)	4375,96	4474,48	4603,47	4732,46	4861,44

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

Los cálculos se realizaron en relación de cada año del proyecto

Energía eléctrica

Según las especificaciones de las máquinas a utilizar, se presenta en la Tabla 5.22 el consumo en Kw anuales por máquina y por uso del local.

Tabla 5.22

Consumo de energía eléctrica

Activo tangible	Cantidad	Kw	Horas/año	Kw-H/año
Máquina peladora de yuca	1,00	0,75	2692,60	2019,45
Trituradora de yuca	1,00	4,00	2638,75	10 555,00
Molino de martillo	1,00	2,20	2585,98	5689,15
Extractor centrífugo	1,00	7,50	575,97	4319,76
Filtro de separación	1,00	3,75	2560,65	9602,46
Máquina de secado	1,00	2,20	2048,52	4506,75
Máquina para hacer tortillas	1,00	0,60	1820,64	1092,38
Faja transportadora	1,00	0,20	4160,00	582,40
Tornillo sin fin	4,00	1,50	3328,00	19 968,00
Total				58 335,35

Con el consumo de energía eléctrica podemos determinar el consumo eléctrico anual tanto de la producción estimada como del stock de seguridad. El consumo del área administrativa se estima con las indicaciones de Osinergmin de los aparatos electrónicos a usar como la cafetera, frigo bar, televisor, ventilador, laptop, celular; y el consumo de luz promedio por persona. Los datos del consumo eléctrico se pronosticarán para los 5 años que dura el proyecto y se visualizan en la Tabla 5.23.

Tabla 5.23*Consumo eléctrico anual*

	2023	2024	2025	2026	2027
Producción Consumo Kw-H/año	54 905,43	55 626,30	56 711,31	57 782,20	58 839,35
Stock de Seguridad Consumo Kw-H/año	385,98	386,28	386,66	387,14	387,71
Área administrativa Consumo Kw-H/año	2871,60	2871,60	2871,60	2871,60	2871,60
Consumo total Kw-H/año	58 163,01	58 884,18	59 969,57	61 040,94	62 098,66

Agua

Tomando en cuenta que el consumo en litros de agua por persona en una planta varía entre los 80 y 100; y el consumo por máquina anual se consideró el consumo anual de agua en m³. Los datos se muestran en la Tabla 5.24.

Tabla 5.24*Consumo anual de agua en m³*

	2023	2024	2025	2026	2027
Consumos trabajadores lt/año	234 000,00	234 000,00	234 000,00	234 000,00	234 000,00
Consumo área administrativa lt/año	106 080,00	106 080,00	106 080,00	106 080,00	106 080,00
Consumo máquinas lt/año	581 884,39	594 985,78	612 137,46	629 289,11	646 440,74
Consumo total lt/año	921 964,39	935 065,78	952 217,46	969 369,11	986 520,74

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores necesarios para la supervisión y seguimiento del personal de planta se presentan en la Tabla 5.25 pero se describen con más precisión a continuación.

Jefe de Producción: Ingeniero en Industrias Alimentarias o Industrial, encargado de establecer las necesidades de la planta.

Supervisor de Producción: Ingeniero Industrial, encargado de hacer seguimiento al uso del equipo de protección personal, documentar los accidentes y reportarlos. Debido a que se trabaja por 2 turnos la cantidad de supervisores es igual a 2.

Almacenero: Encargado de apoyar al jefe de producción y apoyar en las cargas y descargas de insumos y productos terminados. Debido a que se trabaja por 2 turnos la cantidad de almaceneros es igual a 2.

Tabla 5.25

Requerimiento de mano de obra indirecta

Puesto	Número	Función
Jefe de Producción	1	Planear y dirigir el ritmo de la producción
Supervisor de Producción	2	Supervisar el proceso y la seguridad del trabajador
Almacenero	2	Manejo de los almacenes
Total	5	

5.11.4 Servicios de terceros

Con el fin de optimizar los recursos de la empresa se van a tercerizar algunos servicios que se visualizan en la Tabla 5.26.

Tabla 5.26

Requerimiento de servicios de terceros

Servicio	Descripción	Perfil	Uso del servicio
Mantenimiento	De las máquinas e instrumentos	Empresa de mantenimiento	Según plan de mantenimiento
Personal de limpieza	Trabajadores de limpieza según las áreas de la empresa	Un trabajador de limpieza por turno de trabajo	Tres veces por día
Seguridad	Cuidado de la seguridad del personal, a parte de la compra de los extintores y otros activos	Un guardia de seguridad por turno	Veinticuatro horas al día

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

La planta se localiza en el distrito de Santa Anita debido a la disponibilidad de zonas industriales, los precios bajos, la cercanía a los operadores logísticos y la seguridad ciudadana.

Contará con un solo nivel para disminuir los costos de construcción y facilitar el desplazamiento del equipo y operarios; además, se obtendrá ventilación adecuada y flexibilidad en la disposición.

Suelos

El piso de las áreas deberá ser antideslizante y de fácil limpieza. También deberá ser homogéneo, llano y liso. Es necesario que la losa de concreto esté recubierta con una base de resina sin fisuras. La opción más usada es el cemento de uretano el cual ofrece beneficios al ser instalado directamente sobre el hormigón como evitar que el material se agriete al estar en variaciones térmicas constantes (Rhodes, s.f.).

Cubiertas y techos

Tanto las cubiertas como los techos no deben ser inflamables y permitir una correcta iluminación.

Paredes y columnas

La infraestructura de la planta será de concreto y ladrillos para separar las áreas de la empresa, además de paredes insonorizadas.

Factores servicio

Los servicios están compuestos de elementos físicos y de personal según las necesidades. Incluyen los servicios relativos al personal, servicios relativos a los materiales y servicios relativos a la maquinaria.

Servicios relativos al personal

El servicio de mantenimiento diferente al preventivo será tercerizado. Se contará con materiales de prevención como limpiadores y lubricantes.

Iluminación

La iluminación se determinó tomando como base los niveles de luminancia media (lux) recomendados (Salazar, 2019). Con eso se pudo hallar la cantidad de focos necesarios en la Tabla 5.27.

Tabla 5.27

Zonas de Iluminación

Zonas para Iluminar	n (lux)	FL (lm)	E (lux)	N	Área	N1	Número de focos
Zonas de circulación	100,00	10 000,00	28,41	1,00	352,00	3,50	4,00
Almacén de materia prima	150,00	5 000,00	454,55	1,00	11,00	0,30	1,00
Almacén de productos terminados	150,00	5 000,00	833,33	1,00	6,00	0,20	1,00
Área de producción	750,00	33 000,00	733,33	1,00	45,00	1,00	2,00
Área administrativa	500,00	10 000,00	104,17	1,00	96,00	4,80	5,00
						Total	13,00

Instalaciones sanitarias

Según el reglamento nacional de edificaciones, las plantas industriales según el sexo del trabajador deben considerar la cantidad de elementos sanitarios (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS], 2021). Estos datos se muestran en la Tabla 5.28.

Tabla 5.28

Cantidad de elementos sanitarios, Norma ISO.010

Trabajadores	Inodoros	Lavamanos	Ducha	Urinarios	Bebedero
1 a 9	1	2	1	1	1
10 a 24	2	4	2	1	1
25 a 49	4	5	3	2	1
50 a 100	5	10	6	4	1
Por cada 30 más	1	1	1	1	1

Nota. De *Reglamento Nacional de Edificaciones*, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006.

Por lo tanto, se instalarán al ser menos de 9 trabajadores en el área administrativa, 2 baños cumpliendo los criterios; y en la zona de operaciones.

Oficina administrativa

Se contará con ambientes para el gerente general, jefe de comercialización y marketing, jefe de producción.

Estacionamiento

Se contará con estacionamiento para el gerente general y las jefaturas.

Comedor

Se contará con un solo comedor para todo el personal, se considera que los deberá contar con una capacidad máxima de 10 personas.

Aduanas

Al ser una planta de alimentos se contará con una zona de desinfección, previo al ingreso a la planta.

Desechos

Se contará con una zona de desechos que serán recolectados por una empresa especializada.

Ventilación

La planta deberá tener elementos de ventilación para distribuir el aire y a la vez minimizar riesgos de variación de temperatura. También de ser necesario extractores al trabajar con almidón (se debe prevenir tener partículas suspendidas)

Servicios relativos a la maquinaria

El servicio de mantenimiento diferente al preventivo será tercerizado. Se contará con materiales de prevención como limpiadores y lubricantes.

Servicios relativos al materia

Para garantizar la recepción adecuada de la materia prima se trabajará en programas de capacitación virtuales con los productores y se analizará el entorno de los productores para garantizar que no ocurra ningún tipo de contaminación cruzada. No requerirá uso de

laboratorios al ser pruebas rápidas de descarte que miden hasta 5ppm de gluten en el producto.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Patio de maniobras

Contará con un espacio de tránsito adecuado para que los vehículos del proveedor puedan descargar los sacos de yuca de manera segura; incluyendo los demás insumos necesarios. También deberá ser lo suficientemente amplio para la carga y distribución de los productos terminados.

Almacén de materia prima e insumos

Área colindante al patio de maniobras y a una temperatura ambiente para la conservación de los insumos.

Almacén de productos terminados

Área colindante al patio de maniobras que está disponible para las cajas de producto terminado de 4 niveles.

Área de producción

Espacio en el que se realizará la producción del almidón y de las tortillas libres de gluten a base de almidón de yuca. Se incluye el espacio de tránsito del personal, maquinaria y fajas transportadoras.

Baños y vestuarios de producción

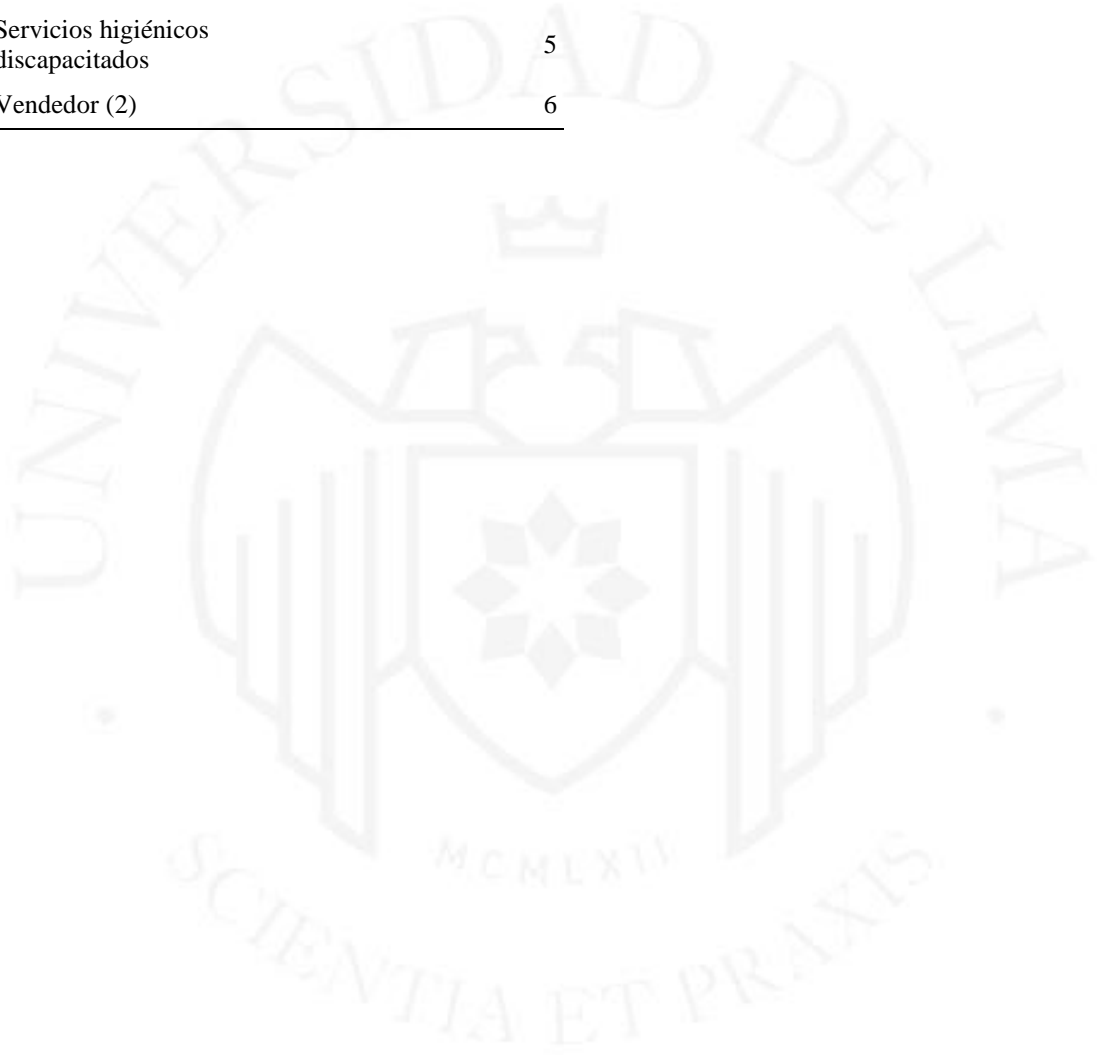
Se construirán un baño para hombres y otro para mujeres en la planta cercanos al área de producción, según el número de trabajadores que menciona en el reglamento.

Oficina administrativa

Área para los trabajadores de apoyo de la empresa. Incluye un baño para hombres y otro para mujeres. Aunque el jefe de producción tiene una oficina al lado de la planta, no forma parte de la zona administrativa. Los valores de las áreas se muestran en la Tabla 5.29.

Tabla 5.29*Área de la zona administrativa*

Cargo	Área estimada en m ²
Gerente General	18
Jefe Comercial y de Marketing	12
Servicios higiénicos hombres	4
Servicios higiénicos mujeres	4
Servicios higiénicos discapacitados	5
Vendedor (2)	6



5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

Área de producción

Para calcular el área de producción se usó el método de Guerchett.

Se determinaron los puntos de espera, en este caso no serán necesarios al ser menores al 30% al compararlos con el área gravitacional de la maquinaria (Sg). Los cálculos de los elementos estáticos se visualizan en la Tabla 5.30 y de los elementos móviles en la Tabla 5.31.

Tabla 5.30

Guerchett (elementos estáticos)

Elementos estáticos	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h
Báscula de piso industrial	1,00	1,00	0,80	0,80	0,30	0,64	0,64	0,72	2,00	0,64	0,19
Máquina peladora de yuca	1,00	1,00	1,20	0,55	0,80	0,66	0,66	0,74	2,06	0,66	0,53
Trituradora de yuca	1,00	1,00	0,55	0,60	1,25	0,33	0,33	0,37	1,03	0,33	0,41
Molino de martillos	1,00	1,00	0,65	0,30	0,45	0,20	0,20	0,22	0,61	0,20	0,09
Extractor centrífugo	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	3,14	3,14	3,52	9,81	3,14	3,14
Filtro de separación	1,00	1,00	0,30	0,30	2,22	0,09	0,09	0,10	0,28	0,09	0,20
Máquina de secado	1,00	1,00	0,70	0,55	0,85	0,39	0,39	0,43	1,20	0,39	0,33
Máquina para hacer tortillas	1,00	1,00	0,55	0,40	0,58	0,22	0,22	0,25	0,69	0,22	0,13
Máquina purificadora de agua	1,00	1,00	0,34	0,32	0,39	0,11	0,11	0,12	0,34	0,11	0,04
Faja transportadora	1,00	2,00	1,00	0,60	1,20	0,60	1,20	1,01	2,81	0,60	0,72
Mesa de trabajo	1,00	2,00	1,10	0,60	0,90	0,66	1,32	1,11	3,09	0,66	0,59
Tornillo sin fin transportador	4,00	1,00	1,25	0,63	3,00	0,79	0,79	0,88	9,83	3,15	9,45

Tabla 5.31*Guerchett (elementos móviles)*

Elementos móviles	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h
Estanterías de enfriamiento (son móviles)	2,00		0,62	0,47	1,73	0,29				0,58	1,01
Carrito de carga	1,00		1,54	0,59	2,01	0,91				0,91	1,83
Operarios	5,00				1,65	0,50				2,50	4,13

Para obtener la superficie de evolución se calcula K en la Tabla 5.32.

Tabla 5.32*Cálculo de K para obtener superficie de evolución*

Cálculo de K	
hem =	1,7436
hee =	1,5543
K =	0,5609

El área de Guerchet obtenida fue 33,75 m², la cual fue la suma de la superficie estática; sin embargo, se redondea al entero superior 34 m². Para garantizar un espacio con dimensión rectangular se determina el uso de LxL/2, a lo cual obtenemos que la nueva área es de 45 m².

Almacenes

Para calcular el área de los almacenes se utilizó el programa de producción del último año del proyecto, en el caso de la materia prima traducido a semanas y en el caso del producto terminado en años. Los cálculos de la Tabla 5.33 dan como resultado 11 m² para almacenar materia prima y los cálculos de la Tabla 5.34 muestran el área mínima para producto terminado, obteniendo un valor de 2m².

Tabla 5.33

Cálculo del área mínima para almacenar la materia prima

Descripción	Yuca	Sal	Aceite	Preservantes	Empaque	Cajas
Requerimiento anual	134 639,59	49,14	534,17	24,57	97 228,82	4861,44
Requerimiento semanal	2589,22	0,95	10,27	0,47	1869,78	93,49
Unidades	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Kilogramos	Empaques	Cajas
Unidades/paquete	50,00	25,00	18,40	25,00	100,00	100,00
Número de paquetes	51,78	0,04	0,56	0,02	18,70	0,93
Área de paquete (m ²)	0,68	0,05	0,24	0,05	0,05	0,06
Área de parihuela (m ²)	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Paquete/nivel-parihuela	3,00	31,00	6,00	31,00	28,00	25,00
Niveles en parihuela	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Número de parihuelas	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Área por insumo (m ²)	2,88	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44

Tabla 5.34

Cálculo del área mínima para almacenar el producto terminado

Descripción	Tortillas embolsadas
Stock anual máximo	640,68
Unidades	Empaques
Empaques/caja	20,00
Número de cajas	32,03
Área de caja (m ²)	0,36
Área de parihuela (m ²)	1,44
Cajas/nivel-parihuela	2,00
Niveles de parihuela	4,00
Número de parihuelas	4,00
Área por PT	5,77

Se consideró el área de la Zona Administrativa con las dimensiones mínimas, las medidas se presentan en la Tabla 5.35. El cargo de Gerente General 18 m², dos cargos administrativos de 12 m² y dos cargos menores de 6 m². Adicionalmente se consideraron las áreas de oficinas al lado de la planta del jefe de producción con 12m² y supervisor de producción con 6 m².

El área obtenida fue 510 m².

Tabla 5.35

Cálculo del área mínima por zona

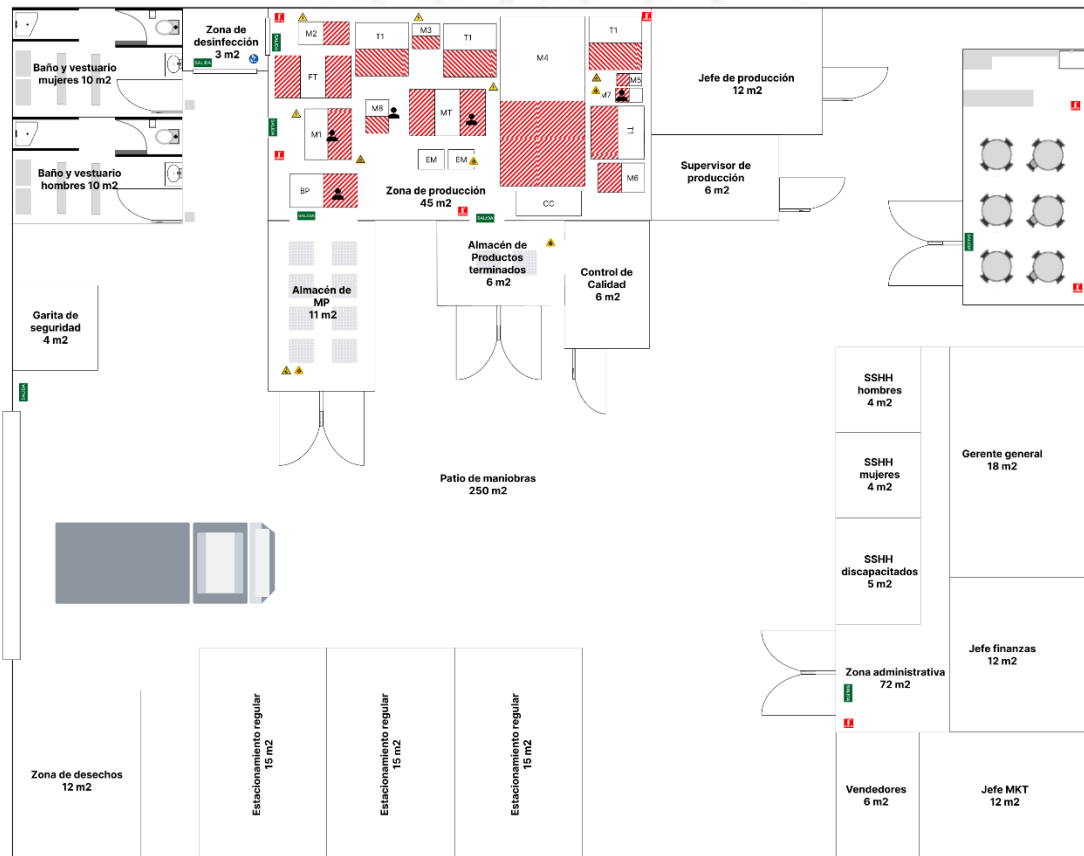
Zonas	Metros cuadrados
Patio de maniobras	250
Almacén de productos terminados	6
Servicios higiénicos hombres	10
Servicios higiénicos mujeres	10
Área de producción	45
Vigilancia y estacionamientos	49
Desinfección	3
Desechos	12
Almacén de materias primas e insumos	11
Zona administrativa	72
Comedor	18
Jefe de Producción	12
Supervisor de producción y control de calidad	12
Total	510

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Se consideraron 32 dispositivos de seguridad, incluidos: extintor, salida, materiales inflamables, riesgo de tropezar, riesgo eléctrico y carga suspendida. Estos dispositivos y señalizaciones se graficaron y presentaron en la Figura 5.6.

Figura 5.6

Disposición de la zona productiva



Dispositivos de seguridad:



Materiales inflamables



Riesgo de tropezar



Carga suspendida



Riesgo eléctrico



Ubicación de salida



Extintor de emergencia



Desinfectar calzado

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

En la Figura 5.7 se presenta a detalle la zona productiva, poniendo referencias de letras y números a las máquinas para que se pueda entender mejor el nombre de cada una, las cuales se pueden ver a detalle en la Tabla 5.36.

Figura 5.7

Disposición de la zona productiva a detalle

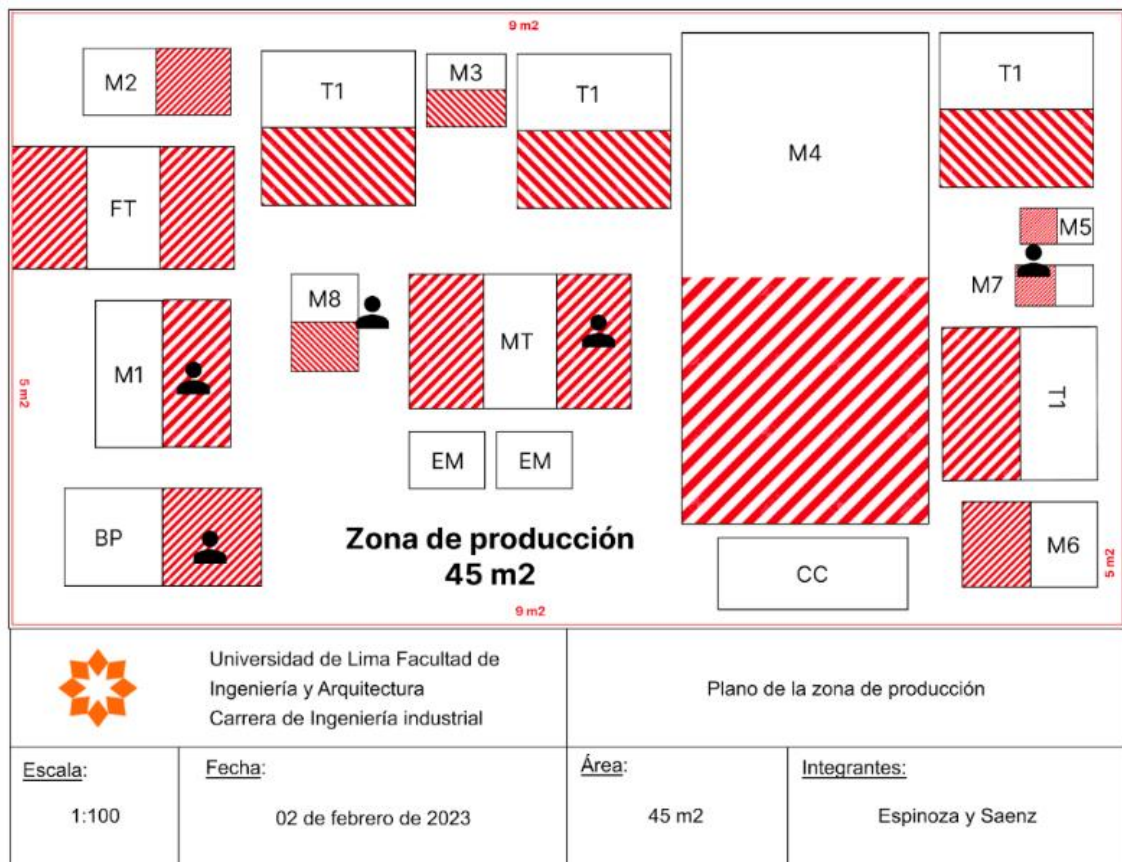


Tabla 5.36*Leyenda del plano de la zona productiva*

Notación	Elemento fijo	Notación	Elemento móvil
M1	Máquina de lavar y pelar	EM	Estante móvil
M2	Trituradora	MT	Mesa de trabajo
M3	Molino de martillos	CC	Carrito de carga
M4	Extractor centrífugo		
M5	Filtro de separación		
M6	Máquina de secado		
M7	Máquina purificadora de agua		
M8	Máquina para hacer tortillas		
FT	Faja transportadora		
T1	Tornillo sin fin		

5.12.6 Disposición general

Para determinar la correcta ubicación de las áreas, se utilizó el método de análisis relacional. Se comenzará con la lista de motivos, Tabla 5.37, la cual muestra las razones del porque deberían estar alejadas o separadas las zonas.

Tabla 5.37*Lista de motivos*

Lista de Motivos
1 Secuencia del proceso
2 Excesivo ruido
3 Comodidad del personal
4 Conveniencia
5 Atención al cliente
6 Recepción y despacho

La siguiente Tabla 5.38 presenta los códigos de proximidades, el color de cada línea y cantidad de líneas que se usarán en la Figura 5.9 para diferenciarse.

Tabla 5.38

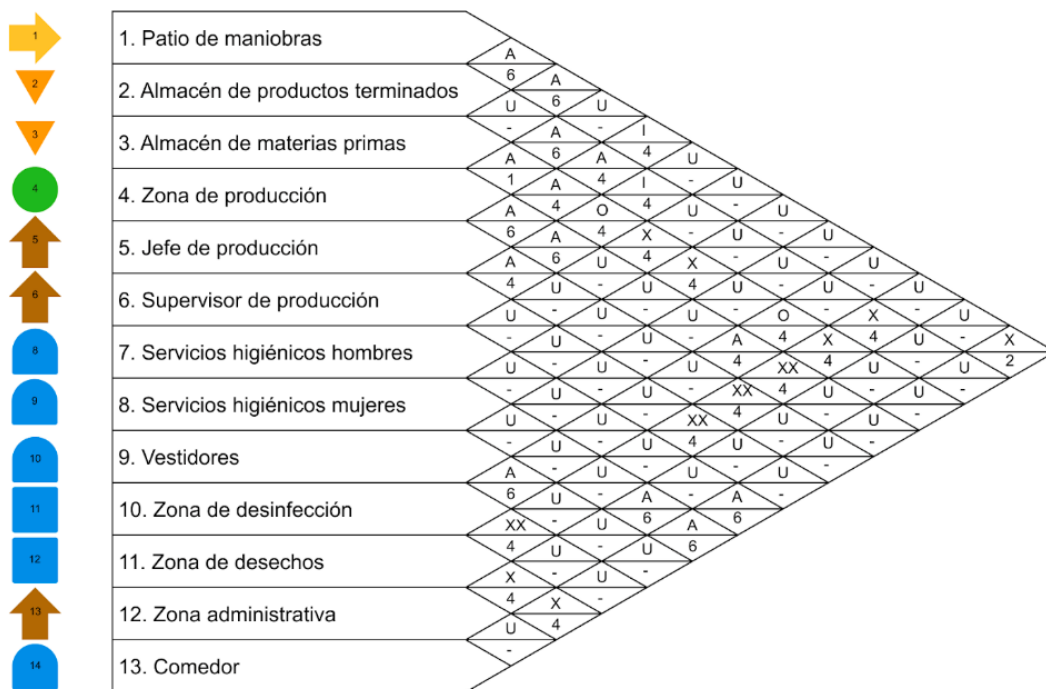
Código de proximidades

Código	Proximidad	Color	Nº de Líneas
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		
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

En la Figura 5.8 se procede a hacer el cruce entre las 13 zonas presentes en la empresa y a encontrar la mejor relación de proximidad entre cada una de ellas.

Figura 5.8

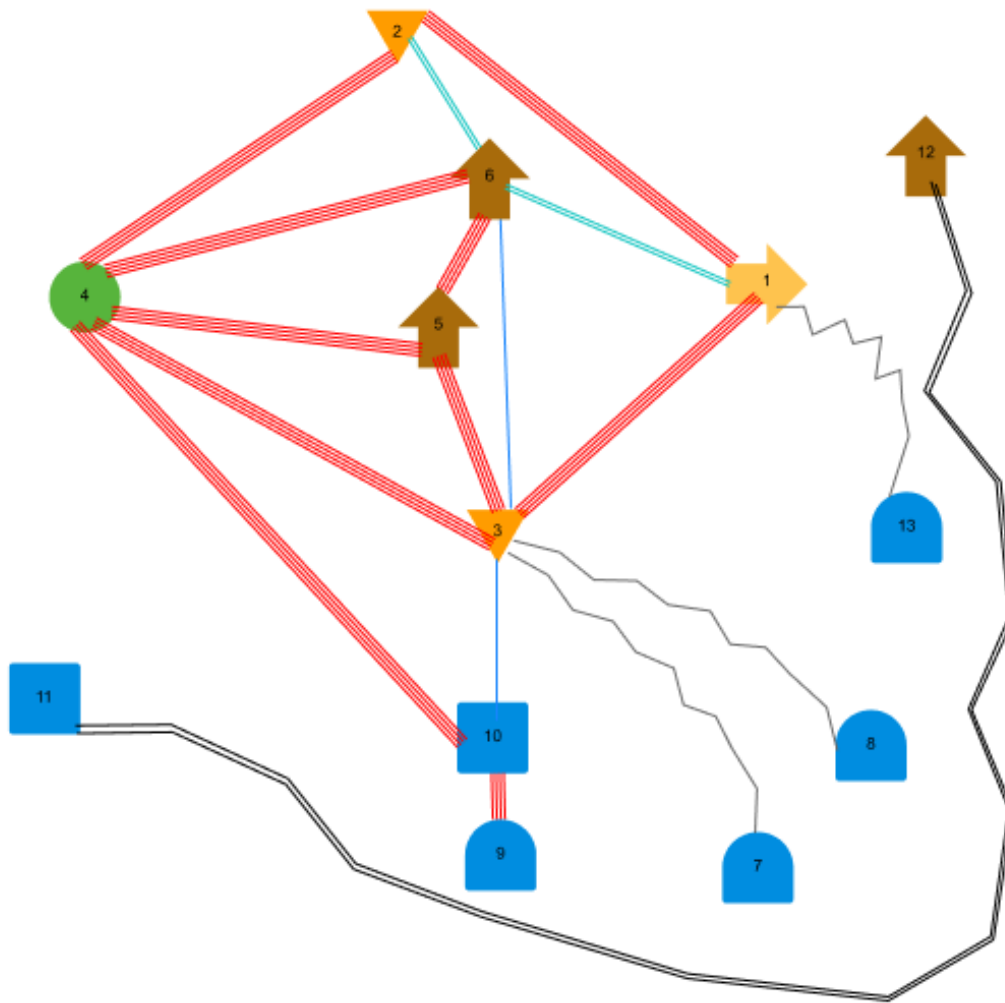
Código de proximidades



Por último, en la Figura 5.9 se ve gráficamente las relaciones de cada zona, con colores y líneas, según las especificaciones de la Tabla 5.38

Figura 5.9

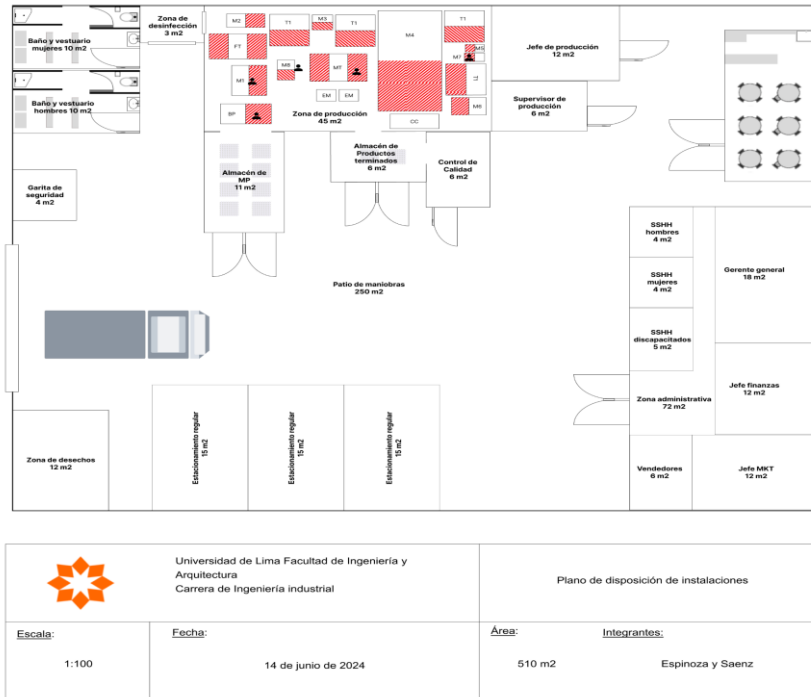
Relación de actividades



Después de encontrar la relación entre todas las zonas existentes de la empresa se puede realizar el plano de la planta de producción de tortillas en base a almidón de yuca, la cual se muestra en la Figura 5.10.

Figura 5.10

Plano de la planta



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

En la Figura 5.11 se presenta el cronograma de la implementación del proyecto

Figura 5.11

Cronograma detallado

Actividades	2022		2023									
	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Investigación y estudio de factibilidad	■	■	■									
Constitución de la empresa				■								
Ingeniería del detalle					■							
Contratos, permisos y adquisiciones						■						
Gestión financiera							■					
Instalación de servicios								■				
Compra de equipos y alquiler de terreno									■			
Definición del plan de mantenimiento										■		
Reclutamiento y selección de personal											■	
Entrenamiento y capacitaciones												■
Instalación de servicios auxiliares												■
Instalación y montaje de planta												■
Pruebas y puesta en marcha												■
Trabajos complementarios y prueba final												■

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Para determinar el tipo de razón social que va a tener la empresa se investigó en la Plataforma digital única del Estado Peruano (s.f.) las propiedades de los tipos de empresas que existen, dando como resultado la Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.), la cual tiene como características lo siguiente:

- Está conformada por un mínimo de 2 accionistas y un máximo de 20
- Para formar la organización se debe establecer una junta general de accionistas, la gerencia y un directorio, este último es opcional.
- El capital deberá estar definido por aportes según accionistas e inscrito en el registro de matrícula de acciones al momento de erigir la empresa
- Es una persona jurídica de responsabilidad limitada, lo que significa que el patrimonio de la empresa asumirá todas las obligaciones de esta.

Los pasos para constituir la empresa se obtuvieron de la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (Sunarp, 2018). Primero, se debe buscar un nombre que no está inscrito en la Sunarp. Segundo, se debe elaborar la minuta de constitución de la empresa, este documento manifiesta la voluntad de constituir una persona jurídica. Tercero, se deberá aportar capital o bienes, los cuales quedan acreditados en el documento expedito. Cuarto, se elabora la escritura pública frente al notario. Quinto, se inscribe la empresa o sociedad en el Registro de Personas Jurídicas de la Sunarp. Por último, se realiza la inscripción al RUC para persona jurídica.

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

En la siguiente sección, Tabla 6.1 y Tabla 6.2, se muestran todos los cargos de la empresa en específico, con sus perfiles y sueldos respectivamente.

Tabla 6.1*Cargos y especificaciones (parte 1)*

Cargo	Funciones	Perfil	Sueldo mensual
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar los requerimientos de la junta directiva - Planificar la estrategia y resultados de las operaciones productivas, comercial, financiera y administrativa - Supervisar el análisis, implementación, perfeccionamiento y ejecución de los procesos productivos, financieros y administrativos - Coordinar el plan anual de negocios y de los informes mensuales de resultados - Representar a la empresa legalmente - Liderar en forma efectiva las finanzas globales de la empresa - Realizar el análisis económico y financiero - Elaborar y controlar el presupuesto - Analizar el retorno de inversión y el ROI - Gestionar el pago de los trabajadores administrativos y operarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Industrial, de Industrias Alimentarias, Administración o afines - MBA o maestría en industrias alimentarias o tecnología industrial - Más de 15 años de experiencia profesional - Más de 5 años en cargos directivos 	5000
Jefe Comercial y de Marketing	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar el plan estratégico de ventas - Planificar y elaborar las campañas de marketing - Definir los indicadores y elaborar los tableros de control de los colaboradores - Analizar e identificar los canales de venta según las tendencias del mercado - Establecer relaciones comerciales estratégicas e identificar a los competidores y mercados potenciales - Publicación y programación de contenido según la planificación 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Industrial, Comunicador o afines - Más de 5 años en cargos similares 	4000
Vendedor	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar potenciales clientes - Generar los pedidos y realizar el seguimiento - Establecer relaciones positivas con los clientes, realizar visitas a carteras de clientes - Participar de forma activa en las actividades comerciales 	<ul style="list-style-type: none"> - Secundaria completa - Experiencia mínima de 3 años 	1200

Tabla 6.2*Cargos y especificaciones (parte 2)*

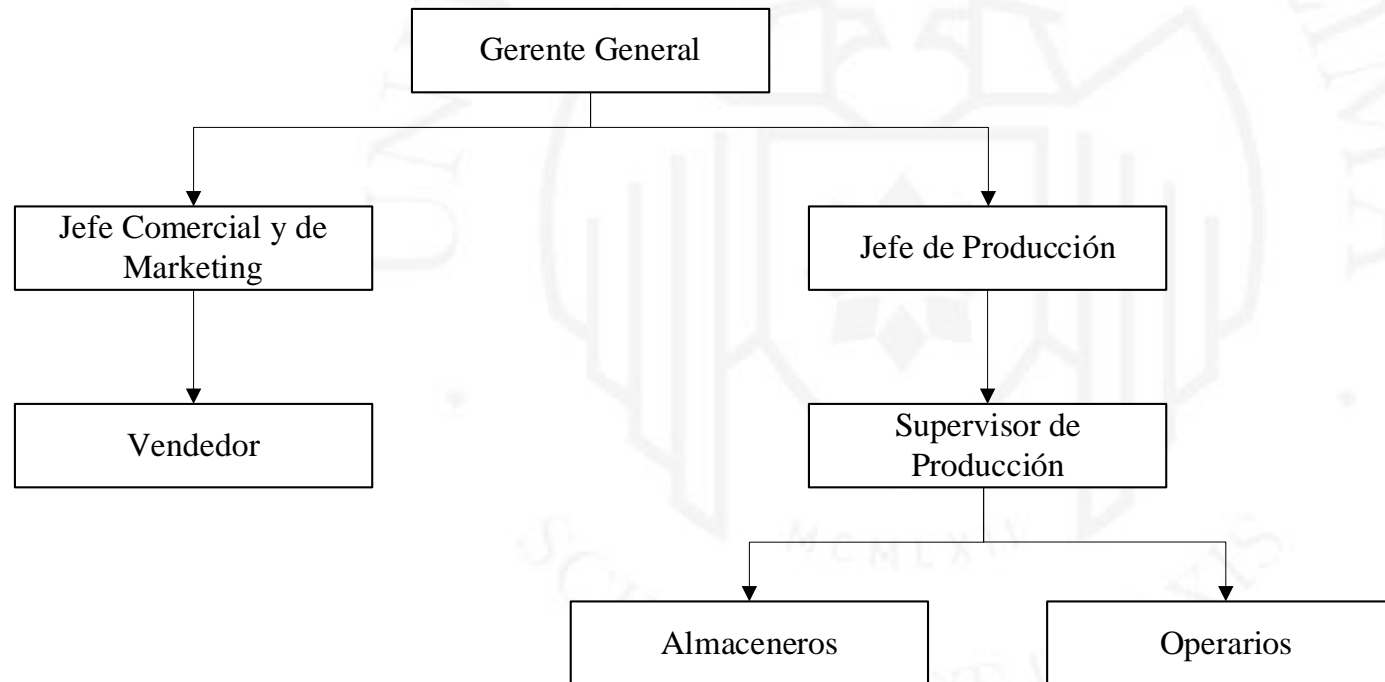
Cargo	Funciones	Perfil	Sueldo mensual
Jefe de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar la logística de los almacenes - Gestionar las compras de insumos - Establecer las necesidades de planta - Dirigir a los miembros del equipo técnico para alcanzar sus objetivos - Planificar la producción y despachos - Coordinar con el área de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero de Industrias Alimentarias, Industrial o afines - Experiencia de 5 a 7 años en puestos de gestión 	3000
Supervisor de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer seguimiento al Equipo de Protección Personal de los colaboradores - Asegurar el cumplimiento de los procedimientos y protocolos de seguridad - Capacitar en temas de seguridad y salud en el trabajo - Documentar accidentes y reportarlos - Gestionar mantenimientos preventivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Titulado Universitario, Ingeniería Industrial o afines - Estudios afines - Aptitudes de comunicación oral y escrita - Experiencia mayor de 3 años 	2500
Almaceneros	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyar al jefe de producción - Apoyar en las cargas y descargas de insumos y productos terminados - Registrar con precisión, gestionar el stock y los movimientos en almacén - Generar guías de entrada y salida de mercadería 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia mínima de 6 meses en almacén de empresas similares 	1025
Operarios	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar la fabricación del producto siguiendo los procedimientos y estándares - Participar activamente en las responsabilidades de producción - Operar máquinas simples - Realizar operaciones manuales como empaquetar, etiquetar, encajar 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo mínimo de experiencia en puestos similares de 6 a 12 meses - Secundaria completa 	1025

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Por último, se presenta el esquema general de la empresa en la Figura 6.1.

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

El monto de inversión del proyecto se obtuvo de la suma de los costos de los activos (tangibles e intangibles) y el capital de trabajo. El resultado se muestra en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1

Tabla Inversiones

Inversión	Monto	Porcentaje
Activos tangibles	S/ 128 156,50	29,50%
Activos intangibles	S/ 17 334,90	3,99%
Capital de trabajo	S/ 288 914,35	66,51%
Total	S/ 434 405,75	100,00%

7.1.1 Estimación de las Inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Para calcular las inversiones a largo plazo se deben conocer los valores del costo del alquiler de planta, costo de las maquinarias o activos fabriles, los equipos administrativos e inmobiliarios y activos intangibles (licencias, certificados, permisos).

Alquiler de planta

Para la realización del proyecto será necesario un lugar físico para poder operar, el cual estará ubicado en el departamento de Lima, específicamente en Santa Anita, según el capítulo de localización de planta. Como es un proyecto nuevo y no se cuenta con mucho capital se optó por la opción de alquiler. Los costos se muestran a continuación en la Tabla 7.2.

Tabla 7.2*Costos de alquiler de planta*

Área total (m ²)	Costo mensual (US\$/m ²)	Costo total mensual US\$	Costo total anual US\$	Costo total anual en S/
510,00	\$5,25	\$ 2678,00	\$ 32 130,00	S/ 121 451,40

Activos tangibles

Los costos de las maquinarias para la producción de tortillas en base de almidón de yuca libre de gluten, que se visualizan en la Tabla 7.3, se obtuvieron de proveedores registrados en la página de Alibaba y se muestran a continuación.

Tabla 7.3*Inversión en activos fabriles*

Máquinas	Cantidad	Costo unitario en US\$	Costo en S/	Gastos de flete, seguro e internamiento	Total
Báscula de piso industrial	1,00	\$ 150,00	S/ 567,00	S/ 181,44	S/ 748,44
Máquina peladora de yuca	1,00	\$ 1500,00	S/ 5670,00	S/ 1814,40	S/ 7484,40
Trituradora de yuca	1,00	\$ 2000,00	S/ 7560,00	S/ 2419,20	S/ 9979,20
Molino de martillo eléctrico	1,00	\$ 3000,00	S/ 11 340,00	S/ 3628,80	S/ 14 968,80
Extractor centrífugo	1,00	\$ 4224,00	S/ 15 966,72	S/ 5109,35	S/ 21 076,07
Filtro de separación	1,00	\$ 2083,00	S/ 7873,74	S/ 2519,60	S/ 10 393,34
Máquina de secado	1,00	\$ 5000,00	S/ 18 900,00	S/ 6048,00	S/ 24 948,00
Máquina para hacer tortillas	1,00	\$ 595,00	S/ 2249,10	S/ 719,71	S/ 2968,81
Estanterías de almacenamiento de enfriado	2,00	\$ 70,00	S/ 529,20	S/ 169,34	S/ 698,54
Máquina purificadora de agua	1,00	\$ 47,00	S/ 177,66	S/ 56,85	S/ 234,51
Faja transportadora	1,00	\$ 150,00	S/ 567,00	S/ 181,44	S/ 748,44
Transportador de tornillo	4,00	\$ 160,00	S/ 2419,20	S/ 774,14	S/ 3193,34
Pallets o Parihuelas ^a	12,00	\$ 11,00	S/ 480,00	S/ 0,00	S/ 480,00
Jaba de plástico ^c	7,00	\$ 8,00	S/ 280,00	S/ 0,00	S/ 280,00

(continúa)

(continuación)

Máquinas	Cantidad	Costo unitario en US\$	Costo en S/	Gastos de flete, seguro e internamiento	Total
Carrito de carga ^b	1,00	\$ 1307,00	S/ 4940,00	S/ 0,00	S/ 4940,00
Mesa de trabajo ^d	1,00	\$ 53,00	S/ 600,00	S/ 0,00	S/ 600,00
Asiento para operario ^e	1,00	\$ 75,00	S/ 282,00	S/ 0,00	S/ 282,00
		Total	S/ 80 401,62	S/ 23 622,28	S/ 104 023,90

^aOrihuela Ochoa y Zarzosa Garay (2021). ^bShenzhen Tsingbuy Industry Company (s.f.). ^cQuingdao Guanyu (s.f.). ^dMyc Inox (s.f.). ^eShanghai Sigma Force Industrial (s.f.).

Por otro lado, los montos de los activos no fabriles se investigaron de páginas inmobiliarias. Los montos de inversión se muestran en la Tabla 7.4.

Tabla 7.4

Inversión activos no fabriles

Descripción	Zonas	Cantidad	Costo unitario en S/	Total en S/
Sofá ^a	Administrativa	3,00	S/ 599,00	S/ 1797,00
Mesa con 6 sillas ^b	Administrativa	5,00	S/ 499,00	S/ 2495,00
Mesa con 4 sillas ^c	Comedor	4,00	S/ 489,00	S/ 1956,00
Microondas ^d	Comedor	1,00	S/ 269,00	S/ 269,00
Refrigeradora ^b	Comedor	1,00	S/ 949,00	S/ 949,00
Ventilador ^f	Comedor y administrativa	5,00	S/ 59,00	S/ 295,00
Cafetera ^b	Administrativa	1,00	S/ 79,90	S/ 79,90
Laptops ^h	Administrativa	6,00	S/ 959,95	S/ 5759,70
Celular ^h	Administrativa	6,00	S/ 532,00	S/ 3192,00
Televisor ^h	Administrativa	1,00	S/ 1699,00	S/ 1699,00
Luminarias ^e	Administrativa y circulación	9,00	S/ 325,00	S/ 2925,00
Luminarias ^e	Almacén MP y PT	2,00	S/ 99,00	S/ 198,00
Luminarias ^e	Producción	2,00	S/ 953,00	S/ 1906,00
Paredes insonoras ⁱ	Planta	136,00	S/ 4,50	S/ 612,00
			Total	S/ 24 132,60

^aSodimac (s.f.e). ^bPromart (s.f.). ^cCasa Joven (s.f.). ^dTottus (s.f.). ^eCero Ohm (s.f.). ^fHiraoka (s.f.). ^hRipley (s.f.). ⁱGuangdong Dayin Acoustics Technology (s.f.).

Por último, se muestra el consolidado de los activos tangibles que es la suma de los activos fabriles y no fabriles en la Tabla 7.5.

Tabla 7.5*Inversión en activos tangibles*

Tipo de activo tangible	Valor	Porcentaje
Fabril	S/ 104 023,90	81,17%
No Fabril	S/ 24 132,60	18,83%
Total	S/ 128 156,50	100,00%

Activos intangibles

Los activos intangibles están conformados por las licencias de funcionamiento al momento de instaurar la empresa, las licencias de software para la parte administrativa, capacitaciones y certificados que acrediten al producto ser libre de gluten. Todos los valores en soles se muestran en la Tabla 7.6.

Tabla 7.6*Inversión en activos intangibles*

Descripción	Costo total en S/
Notario público ^a	S/ 200,00
Derecho de inscripción SUNARP ^a	S/ 70,00
Copia de inscripción SUNAT ^a	S/ 30,00
Informe a Registros públicos ^a	S/ 50,00
Licencia ^a	S/ 250,00
Registro de la marca INDECOPI ^a	S/ 1200,00
Certificación de productos libres de gluten ^b	S/ 1000,00
Software Office ^c	S/ 179,00
Capacitaciones ^d	S/ 12 780,00
Contingencias	S/ 1575,90
Total	S/ 17 334,90

^aOrihuela Ochoa y Zarzosa Garay (2021). ^bAsociación de Celíacos del Perú (2020). ^cPromart (2020a).

^dChavez Ibarra y Choy Samalvides (2020).

7.1.2 Estimación de las Inversiones de corto plazo (capital de trabajo)

El capital de trabajo se calcula como el monto a corto plazo necesario para la empresa para poder operar o poner en marcha las operaciones. A continuación, se muestran en la Tabla 7.7 los montos que se utilizarán en el primer año.

Tabla 7.7*Montos para el capital de trabajo*

Rubro	Valor en S/
Energía eléctrica	S/ 964,99
Agua Potable	S/ 317,87
Combustible de camión o transporte ^a	S/ 3600,00
Mano de obra directa	S/ 167 450,83
Personal administrativo	S/ 166 634,00
Gasto de marketing	S/ 97 332,34
Alquiler del local	S/ 121 451,40
Internet y telefonía ^b	S/ 1210,80
Alquiler de camión ^a	S/ 12 000,00
Servicios de limpieza ^c	S/ 34 800,00
Servicio de seguridad ^d	S/ 23 600,00
Materia Prima e Insumos	S/ 287 558,01
CIF	S/ 210 204,30
Total	S/ 1 127 124,54

^aOrihuela Ochoa y Zarzosa Garay (2021). ^bMovistar (s.f.). ^cCerthia (s.f.). ^dServisegur (s.f.). Corporación Mudanzas (2022).

Luego es necesario calcular el ciclo de caja, el cual tiene como fórmula PPC (periodo promedio de cobro) - PPP (periodo promedio de pago) + PPI (periodo promedio de inventario). El periodo promedio de cobro es igual a 90 días, puesto que los supermercados tienen gran poder de negociación, no se contará con periodo promedio de pago ya que al ser una empresa nueva es muy difícil obtener crédito sin un historial. Por último, el periodo promedio de inventarios se halló con la siguiente fórmula.

$$PPI = 360 / RI$$

$$RI = CV / (II + IF / 2)$$

Para hallar la rotación de inventarios (RI) se utilizó el costo de ventas (CV) del primer año y el inventario promedio el cual es la suma del inventario final más el inicial entre 2. El resultado fue que la rotación de los inventarios es 158,01 veces al año, lo cual deja a un periodo promedio de inventario igual a 2,28 días. Después de obtener todos los

datos se aplica la fórmula del ciclo de caja, para después poder hallar el capital de trabajo en función al ciclo de caja.

$$CC = PPC + PPI - PPP = 90 + 2,26 - 0 = 92,26$$

$$\text{Capital de trabajo} = S/ 1\ 127\ 124,54 * 92,28 / 360 = S/ 288\ 914,35$$

Luego de obtener el valor del ciclo de caja, se multiplicó por el monto anual hallado en la Tabla 7.7 y se dividió entre 360 días que representan los costos anuales. Como resultado se obtuvo S/ 288 914,35 como monto destinado para el capital de trabajo.



7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

El costo del insumo principal (sacos de yuca), se obtuvo mediante contactos en la agroindustria. Los costos de los empaques, etiquetas y cajas se preguntaron a empresas de terceros y el resto de los insumos se investigó en tiendas mayoristas. Todos los costos se presentan en la Tabla 7.8.

Tabla 7.8

Costo de materia prima e insumos

Insumo	Costo unitario	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027
Yuca ^a	S/ 1,30	S/Kg	S/ 157 552,07	S/ 161 099,43	S/ 165 743,44	S/ 170 387,46	S/ 175 031,46
Sal ^b	S/ 2,50	S/Kg	S/ 110,59	S/ 113,08	S/ 116,34	S/ 119,60	S/ 122,86
Aceite ^c	S/ 10,70	S/Litro	S/ 5144,81	S/ 5260,65	S/ 5412,30	S/ 5563,95	S/ 5715,60
Agua ^d	S/ 2,83	S/m ³	S/ 12,52	S/ 12,80	S/ 13,17	S/ 13,54	S/ 13,91
Maltodextrina ^e	S/ 11,34	S/Kg	S/ 250,82	S/ 256,46	S/ 263,86	S/ 271,25	S/ 278,64
Empaques ^f	S/ 1,12	S/empaque	S/ 98 021,42	S/ 100 228,42	S/ 103 117,71	S/ 106 006,99	S/ 108 896,27
Etiquetas ^f	S/ 0,19	S/etiqueta	S/ 16 663,64	S/ 17 038,83	S/ 17 530,01	S/ 18 021,19	S/ 18 512,37
Cajas ^f	S/ 2,24	S/caja	S/ 9802,14	S/ 10 022,84	S/ 10 311,77	S/ 10 600,70	S/ 10 889,63
Costo total		Soles	S/ 287 558,01	S/ 294 032,51	S/ 302 508,60	S/ 310 984,67	S/ 319 460,74
Costo unitario		S/unidad	S/ 3,31	S/ 3,29	S/ 3,29	S/ 3,29	S/ 3,29

^a(D.M. Ibañez, comunicación personal, 25 de enero de 2020). ^bTu Chacrita (s.f.). ^cCorporación Líder Perú S.A. (s.f.). ^dRPP (2019). ^eMichael (s.f.). ^f(D.M. Mercado Central, comunicación personal, 16 de enero de 2019).

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa se calcula con los operarios que están directamente involucrados en la fabricación del producto. Los montos involucrados son los CTS, gratificaciones, seguro de EsSalud (9%) y Senati (0,75%) por ser una industria manufacturera. Los datos se visualizan en la Tabla 7.9.

Tabla 7.9

Costo de MOD

MOD	Monto Mensual	Monto anual	Monto total de personal
Sueldo	S/ 1025,00	S/ 12 300,00	S/ 123 000,00
EsSalud (9%)	S/ 92,25	S/ 1107,00	S/ 11 070,00
Senati (0,75%)	S/ 7,69	S/ 92,25	S/ 922,50
Gratificaciones	S/ 170,83	S/ 2050,00	S/ 20 500,00
CTS	S/ 99,65	S/ 1195,83	S/ 11 958,33
Total	S/ 1395,42	S/ 16 745,08	S/ 167 450,83

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

A continuación, en la Tabla 7.10, se muestran los costos de los materiales indirectos, mano de obra indirecta y otros costos generales de la planta.

Tabla 7.10

Costos indirectos de fabricación

CIF	Total en S/
Materiales y herramientas indirectas	S/ 840,80
MOI	S/ 164 183,50
Depreciación de maquinaria	S/ 10 402,39
Agua de operación	S/ 2308,95
Electricidad para operaciones	S/ 17 693,25
Servicio de mantenimiento	S/ 14 775,41
Total	S/ 210 204,30

Materiales y herramientas indirectas

Son todos los utensilios o insumos que se utilizarán como ayuda para la fabricación del producto sin formar parte de este. La descripción y su valor monetarios se visualizan en la Tabla 7.11.

Tabla 7.11

Materiales y herramientas indirectas de fabricación

Materiales y herramientas	Cantidad	Costo unitario	Total en S/
Orejas industriales ^a	10,00	S/ 11,90	S/ 119,00
Casco de seguridad ^a	10,00	S/ 13,90	S/ 139,00
Mandiles de planta ^a	10,00	S/ 24,90	S/ 249,00
Guantes reutilizables ^a	10,00	S/ 5,90	S/ 59,00
Caja de guantes descartables ^b	6,00	S/ 45,80	S/ 274,80
	Total		S/ 840,80

^aSodimac (s.f.). ^bPlaza Veá (s.f.a).

Mano de obra indirecta

Es el personal encargado de velar por el control y supervisión del proceso de producción mas no interviene directamente en la fabricación del producto. El sueldo más los costos adicionales se muestran a continuación en la Tabla 7.12.

Tabla 7.12

Mano de obra indirecta

MOI	N° Operarios	Sueldo (anual)	EsSalud (9%)	Senati (0,75%)	Gratificación	CTS	Total anual x operario
Jefe de Producción	1,00	S/ 36 000,00	S/ 3240,00	S/ 270,00	S/ 6000,00	S/ 3500,00	S/ 49 010,00
Supervisor de Producción	2,00	S/ 30 000,00	S/ 2700,00	S/ 225,00	S/ 5000,00	S/ 2917,67	S/ 81 683,33
Almaceneros	2,00	S/ 12 300,00	S/ 1107,00	S/ 92,25	S/ 2050,00	S/ 1196,83	S/ 33 490,17
					Total		S/ 164 183,50

Depreciación y amortización

La tasa de depreciación se obtuvo de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT, 2015), la cual para activos fabriles e inmuebles es del 10% y de tecnología del 20%. El valor en libros, el total de la depreciación y el valor de mercado se muestran en la Tabla 7.13.

Tabla 7.13

Depreciación de activo fijo

Activo fijo tangible	Importe	Depreciación	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Depreciación total	Valor en libros	Valor de mercado
Fabril										
Máquinas	S/ 104 023,90	10,00%	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 52 011,95	S/ 52 011,95	S/ 52 011,95
No fabril										
Inmuebles	S/ 13 481,90	10,00%	S/ 1348,19	S/ 1348,19	S/ 1348,19	S/ 1348,19	S/ 1348,19	S/ 6740,95	S/ 6740,95	S/ 6740,95
Tecnología	S/ 10 650,70	20,00%	S/ 2130,14	S/ 2130,14	S/ 2130,14	S/ 2130,14	S/ 2130,14	S/ 10 650,70	S/ 0,00	S/ 0,00

Agua

Los costos de agua que van en el CIF son todos los montos que involucran en el funcionamiento de las máquinas y el consumo de los operarios de planta. El resto del consumo es transferido a los gastos generales. A continuación, la Tabla 7.14 muestra el consumo de agua en soles del 2023 al 2027.

Tabla 7.14

Consumo de agua para planta

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Consumo total lt/año	815 884,39	828 985,78	846 137,46	863 289,11	880 440,74
Costo(s/m ³)	S/ 2,83	S/ 2,83	S/ 2,83	S/ 2,83	S/ 2,83
Total	S/ 2308,95	S/ 2346,03	S/ 2394,57	S/ 2443,11	S/ 2491,65

Nota. Adaptada de *SUNASS: Tarifa de agua subirá para usuarios de Lima y Callao ¿Desde cuándo?*, por RPP, 2019 (<https://rpp.pe/economia/economia/sunass-tarifa-de-agua-subira-para-usuarios-en-lima-y-callao-desde-cuando-noticia-1187126#:~:text=En%20julio%20del%202017%20la,decir%20un%20%20por%20ciento.>).

Electricidad

Los costos de electricidad que van en el CIF, al igual que los costos de agua, solo involucra lo utilizado para la fabricación del producto y el consumo de los operarios y planta. El resto del consumo es transferido a los gastos generales. A continuación, la Tabla 7.15 muestra el consumo de electricidad en soles del 2023 al 2027.

Tabla 7.15

Consumo de electricidad para planta

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Consumo total Kw-H/año	55 291,41	56 012,58	57 097,97	58 169,34	59 227,06
Costo(s/Kw-h)	S/ 0,32	S/ 0,32	S/ 0,32	S/ 0,32	S/ 0,32
Total	S/ 17 693,25	S/ 17 924,03	S/ 18 271,35	S/ 18 614,19	S/ 18 952,66

Nota. Adaptada de *Subida precios tarifas eléctricas: cuáles son ahora y como saber si me afectará*, por Diario AS, 2022 (https://peru.as.com/peru/2021/08/09/actualidad/1628521978_704689.html).

Mantenimiento de las máquinas

Para el costo de mantenimiento de las máquinas se tomó como referencia las veces que se iban a mandar a revisar por mantenimiento preventivo y el número de máquinas a utilizar. Se visualiza con más detalle en la Tabla 7.16.

Tabla 7.16

Costo de mantenimiento de las maquinarias

Activo	Cantidad	N° de veces	Valor en \$	Valor en S/
Báscula de piso industrial	1,00	4,00	\$30,00	S/ 453,60
Máquina peladora de yuca	1,00	2,00	\$225,00	S/ 1701,00
Trituradora de yuca	1,00	1,00	\$400,00	S/ 1512,00
Molino de martillo eléctrico	1,00	1,00	\$600,00	S/ 2268,00
Extractor centrífugo	1,00	1,00	\$844,80	S/ 3193,34
Filtro de separación	1,00	1,00	\$416,60	S/ 1574,75
Máquina de secado	1,00	1,00	\$500,00	S/ 1890,00
Máquina para hacer tortillas	1,00	1,00	\$119,00	S/ 449,82
Máquina purificadora de agua	1,00	1,00	\$11,75	S/ 44,42
Faja transportadora	1,00	2,00	\$30,00	S/ 226,80
Transportador de tornillo	4,00	2,00	\$32,00	S/ 967,68
Carrito de carga	1,00	1,00	\$130,69	S/ 494,00
			Total Mant Preventivo	S/ 14 775,41

Nota. Daniela Saenz, comunicación personal, 18 de octubre del 2020.

7.3 Presupuestos Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

A continuación, se muestra el cálculo de las ventas totales en los próximos 5 años del proyecto. El precio se escogió debido a la estrategia de precios, la cual fue penetración. Los ingresos de ventas por años se presentan en la Tabla 7.17

Tabla 7.17*Ingreso por ventas*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades(500g)	86 904,00	89 483,00	92 063,00	94 643,00	97 222,00
Valor de venta	S/ 14,00	S/ 14,00	S/ 14,00	S/ 14,00	S/ 14,00
Ventas totales	S/ 1 216 654,22	S/ 1 252 768,68	S/ 1 288 883,15	S/ 1 324 997,61	S/ 1 361 112,07

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para el cálculo del presupuesto operativo de costos, la cual se muestra en la Tabla 7.18, se sumaron los costos directos y los costos indirectos de fabricación.

Tabla 7.18*Presupuesto operativo de costos*

Costos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Yuca	S/ 157 552,07	S/ 161 099,43	S/ 165 743,44	S/ 170 387,46	S/ 175 031,46
Sal	S/ 110,59	S/ 113,08	S/ 116,34	S/ 119,60	S/ 122,86
Aceite	S/ 5144,81	S/ 5260,65	S/ 5412,30	S/ 5563,95	S/ 5715,60
Agua	S/ 12,52	S/ 12,80	S/ 13,17	S/ 13,54	S/ 13,91
Maltodextrina	S/ 250,82	S/ 256,46	S/ 263,86	S/ 271,25	S/ 278,64
Empaques	S/ 98 021,42	S/ 100 228,42	S/ 103 117,71	S/ 106 006,99	S/ 108 896,27
Etiquetas	S/ 16 663,64	S/ 17 038,83	S/ 17 530,01	S/ 18 021,19	S/ 18 512,37
Cajas	S/ 9802,14	S/ 10 022,84	S/ 10 311,77	S/ 10 600,70	S/ 10 889,63
Alquiler de local	S/ 20 122,83	S/ 20 122,83	S/ 20 122,83	S/ 20 122,83	S/ 20 122,83
Mat y herra ind.	S/ 840,80	S/ 840,80	S/ 840,80	S/ 840,80	S/ 840,80
MOD	S/ 167 450,83	S/ 167 450,83	S/ 167 450,83	S/ 167 450,83	S/ 167 450,83
MOI	S/ 164 183,50	S/ 164 183,50	S/ 164 183,50	S/ 164 183,50	S/ 164 183,50
Agua para operar	S/ 2308,95	S/ 2346,03	S/ 2394,57	S/ 2443,11	S/ 2491,65
Electricidad para operar	S/ 17 693,25	S/ 17 924,03	S/ 18 271,35	S/ 18 614,19	S/ 18 952,66
Serv de mant	S/ 14 775,41	S/ 14 775,41	S/ 14 775,41	S/ 14 775,41	S/ 14 775,41
Dep. fabril	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39
Total costo de prod.	S/ 685 335,98	S/ 692 078,33	S/ 700 950,28	S/ 709 817,73	S/ 718 680,80

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

El presupuesto operativo de gastos involucra todos los gastos administrativos, gastos de ventas, depreciación no fabril, amortización de los activos intangibles y los servicios de internet, limpieza y seguridad.

A continuación, se presentan algunos gastos administrativos como sueldo de personal, el cual se visualiza en la Tabla 7.19; consumo de agua, Tabla 7.20; consumo de energía eléctrica administrativa, Tabla 7.21; y amortización de los activos intangibles, Tabla 7.22.

Tabla 7.19

Personal Administrativo

Personal	N° Operarios	Sueldo (anual)	EsSalud (9%)	Senati (0,75%)	Gratificación	CTS	Total anual x operario
Gerente General	1	S/ 60 000,00	S/ 5400,00	S/ 450,00	S/ 10 000,00	S/ 5833,33	S/ 81 683,33
Jefe Comercial y de Marketing	1	S/ 48 000,00	S/ 4320,00	S/ 360,00	S/ 8000,00	S/ 4667,67	S/ 65 347,67
Vendedor	1	S/ 14 400,00	S/ 1296,00	S/ 108,00	S/ 2400,00	S/ 1400,00	S/ 19 604,00
Total							S/ 166 634,00

Tabla 7.20

Consumo administrativo de agua

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Consumo total lt/año	112 320,00	112 320,00	112 320,00	112 320,00	112 320,00
Costo(s/m ³)	S/ 2,83	S/ 2,83	S/ 2,83	S/ 2,83	S/ 2,83
Total	S/ 317,87	S/ 317,87	S/ 317,87	S/ 317,87	S/ 317,87

Tabla 7.21*Consumo administrativo de electricidad*

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Consumo total Kw-H/año	3015,60	3015,60	3015,60	3015,60	3015,60
Costo(s/Kw-h)	S/ 0,32	S/ 0,32	S/ 0,32	S/ 0,32	S/ 0,32
Total	S/ 964,99	S/ 964,99	S/ 964,99	S/ 964,99	S/ 964,99

Tabla 7.22*Amortizaciones*

Activo fijo intangible	Importe	Depreciación	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Amortización total
Licencias y capacitaciones	S/ 17 334,90	20,00%	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 17 334,90

Por último, se juntan todos los gastos administrativos y operativos para obtener el presupuesto, esto se visualiza en la Tabla 7.23.

Tabla 7.23*Presupuesto operativo de gastos*

Gastos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Personal administrativo	S/ 166 634,00	S/ 166 634,00	S/ 166 634,00	S/ 166 634,00	S/ 166 634,00
Amortización de intangibles	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98
Depreciación no fabril	S/ 3478,33	S/ 3478,33	S/ 3478,33	S/ 3478,33	S/ 3478,33
Energía eléctrica(adm)	S/ 964,99	S/ 964,99	S/ 964,99	S/ 964,99	S/ 964,99
Agua potable(adm)	S/ 317,87	S/ 317,87	S/ 317,87	S/ 317,87	S/ 317,87
Combustible de camión	S/ 3600,00	S/ 3600,00	S/ 3600,00	S/ 3600,00	S/ 3600,00
Alquiler de local	S/ 101 328,57	S/ 101 328,57	S/ 101 328,57	S/ 101 328,57	S/ 101 328,57
Gasto de mrkt	S/ 97 332,34	S/ 75 166,12	S/ 64 444,16	S/ 52 999,90	S/ 40 833,36
Internet y telefonía	S/ 1210,80	S/ 1210,80	S/ 1210,80	S/ 1210,80	S/ 1210,80
Alquiler de camión	S/ 12 000,00	S/ 12 000,00	S/ 12 000,00	S/ 12 000,00	S/ 12 000,00
Servicios de limpieza	S/ 34 800,00	S/ 34 800,00	S/ 34 800,00	S/ 34 800,00	S/ 34 800,00
Servicio de seguridad	S/ 23 600,00	S/ 23 600,00	S/ 23 600,00	S/ 23 600,00	S/ 23 600,00
Total	S/ 448 733,88	S/ 426 567,66	S/ 415 845,69	S/ 404 401,44	S/ 392 234,90

7.4 Presupuestos financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Para calcular el monto de la deuda se tiene que definir cuanto se va a aportar por parte de los accionistas como capital propio. En aspectos generales siempre se considera un 60% como capital propio y un 40% como deuda. Los valores de la estructura de financiación se muestran en la Tabla 7.24.

Tabla 7.24

Estructura de financiación

Descripción	Monto	Representación
Capital Propio u Social	S/ 260 643,45	60,00%
Deuda	S/ 173 762,30	40,00%
Total	S/ 434 405,75	100,00%

Se procedió a investigar las TEA's de los bancos en la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS, 2020). Los datos encontrados presentaban TEA's demasiado bajas debido al programa reactiva Perú, por eso con asesoramiento de expertos en finanzas, se optó por tomar valores de TEA's con fecha anterior a la pandemia, en este caso febrero del 2020. La Tabla 7.25 muestra los bancos con sus respectivas TEA'S.

Tabla 7.25

Préstamos de los bancos

Descripción	BBVA	BCP	Scotiabank	Interbank
Préstamo	S/ 173 762,30	S/ 173 762,30	S/ 173 762,30	S/ 173 762,30
TEA	16,81%	24,78%	13,72%	19,87%
Periodo (año)	5,00	5,00	5,00	5,00
Valor futuro	S/ 377 881,54	S/ 525 630,38	S/ 330 475,91	S/ 430 039,23
Pago	S/ 54 074,81	S/ 64 321,69	S/ 50 273,92	S/ 57 936,46

Nota. Adaptada de *Tasa de interés promedio del sistema bancario*, por SBS, 2020

(<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEERPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>).

Se procedió a escoger la tasa promedio, primero se descartó los extremos superiores e inferiores. Segundo, se procedió a llamar a las entidades bancarias para poder obtener el préstamo con poco o nulo historial crediticio, siendo Interbank que favoreció más el proyecto con una TEA de 19,87% con cuotas constantes. La Tabla 7.26 presenta la división de las cuotas de pago.

Tabla 7.26

Cuotas constantes

Año	Saldo inicial	Interés	Amortización	Cuota	Saldo Final
0	S/ 173 762,30	S/ 34 526,57	S/ 0,00	S/ 34 526,57	S/ 173 762,30
1	S/ 173 762,30	S/ 34 526,57	S/ 23 409,89	S/ 57 936,46	S/ 150 352,40
2	S/ 150 352,40	S/ 29 875,02	S/ 28 061,44	S/ 57 936,46	S/ 122 290,96
3	S/ 122 290,96	S/ 24 299,21	S/ 33 637,25	S/ 57 936,46	S/ 88 653,72
4	S/ 88 653,72	S/ 17 615,49	S/ 40 320,97	S/ 57 936,46	S/ 48 332,75
5	S/ 48 332,75	S/ 9603,72	S/ 48 332,75	S/ 57 936,46	S/ 0,00
Salvación		S/ 115 920,02	S/ 173 762,30	S/ 289 682,31	

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

En la Tabla 7.27 se presenta el estado de resultados para poder realizar el estado de situación financiera y los flujos de fondos netos.

Tabla 7.27

Estado de resultados

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Ingreso por ventas	S/ 1 216 654,22	S/ 1 252 768,68	S/ 1 288 883,15	S/ 1 324 997,61	S/ 1 361 112,07
(-) Costo de prod	S/ 680 518,10	S/ 692 030,51	S/ 700 902,31	S/ 709 769,63	S/ 718 632,58
Utilidad Bruta	S/ 536 136,12	S/ 560 738,17	S/ 587 980,83	S/ 615 227,98	S/ 642 479,49
(-) Gastos Generales	S/ 448 733,88	S/ 426 567,66	S/ 415 845,69	S/ 404 401,44	S/ 392 234,90
(-) Gastos Financieros	S/ 34 526,57	S/ 29 875,02	S/ 24 299,21	S/ 17 615,49	S/ 9603,72
(+) Venta de activos en mercado					S/ 58 752,90
(-) Valor en libros de activos					S/ 58 752,90

(continúa)

(continuación)

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
UAI	S/ 52 875,67	S/ 104 295,49	S/ 147 835,92	S/ 193 211,05	S/ 240 640,88
(-) Imp. a la renta(29,5%)	S/ 15 598,32	S/ 30 767,17	S/ 43 611,60	S/ 56 997,26	S/ 70 989,06
(-) Participación (10%)	S/ 5287,57	S/ 10 429,55	S/ 14 783,59	S/ 19 321,10	S/ 24 064,09
Utilidad antes de reserva legal	S/ 31 989,78	S/ 63 098,77	S/ 89 440,73	S/ 116 892,68	S/ 145 587,73
(-) Reserva legal(10%)	S/ 3198,98	S/ 6309,88	S/ 8944,07	S/ 33 675,76	
Utilidad disponible	S/ 28 790,80	S/ 56 788,90	S/ 80 496,66	S/ 83 216,92	S/ 145 587,73

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Con la ayuda de los montos efectivos y de préstamo se logró realizar el estado de situación financiera para el año 0, el cual se presenta en la Tabla 7.28 y del año 1, Tabla 7.29.

Tabla 7.28

Estado de situación financiera (año 0)

Activo		Pasivo	
Activo corriente	S/ 288 914,35	Pasivo corriente	S/ 0,00
Efectivo y equivalentes	S/ 288 914,35	Préstamos bancarios a corto plazo	
Cuentas por cobrar comerciales		Cuentas por pagar comerciales	
Otras cuentas por cobrar		Provisiones y retenciones	
Gastos pagados por anticipado		Beneficios a empleados	
Inventarios		Pasivo no corriente	S/ 173 762,30
		Préstamos bancarios a largo plazo	S/ 173 762,30
Activo no corriente	S/ 145 491,40	Patrimonio	
Propiedad tangible e intangible	S/ 145 491,40	Capital social	S/ 260 643,45
Depreciación acumulada		Reserva legal	
Amortización acumulada		Utilidades acumuladas	
		Utilidad del ejercicio	
Total Activo	S/ 434 405,75	Total pasivo y patrimonio	S/ 434 405,75

Tabla 7.29*Estado de situación financiera (año 1)*

Activo		Pasivo	
Activo corriente	S/ 320 129,50	Pasivo corriente	S/ 33 349,01
Efectivo y equivalentes	S/ 11 148,07	Préstamos bancarios a corto plazo	S/ 28 061,44
Inventarios	S/ 4817,87	Cuentas por pagar comerciales	S/ 0,00
Cuentas por cobrar	S/ 304 163,56	Participaciones	S/ 5287,57
Gastos pagados por anticipado		Beneficios a empleados	S/ 0,00
		Pasivo no corriente	S/ 122 290,96
		Préstamos bancarios a largo plazo	S/ 122 290,96
Activo no corriente	S/ 128 143,70	Patrimonio	
Propiedad tangible e intangible	S/ 145 491,40	Capital social	S/ 260 643,45
Depreciación acumulada	S/ 13 880,72	Reserva legal	S/ 3198,98
Amortización acumulada	S/ 3466,98	Utilidades acumuladas	S/ 28 790,80
Total Activo	S/ 448 273,20	Total pasivo y patrimonio	S/ 448 273,20

7.4.4 Flujo de fondos netos

Se realiza el flujo de fondos para saber la capacidad de autofinanciamientos de la empresa, La Tabla 7.30 muestra con más detalle los valores del flujo de fondos económicos y la Tabla 7.31 muestra el flujo de fondos financieros.

Tabla 7.30

Flujo de fondos económicos

Rubro	Año0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Inversión total	-S/ 434 405,75					
Utilidad después de imp		S/ 31 989,78	S/ 63 098,77	S/ 89 440,73	S/ 116 892,68	S/ 145 587,73
(+) Amortización de intangibles		S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98
(+) Depreciación fabril		S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39
(+) Depreciación no fabril		S/ 3478,33	S/ 3478,33	S/ 3478,33	S/ 3478,33	S/ 3478,33
(+) Gastos financiero x (1-t)		S/ 24 341,23	S/ 21 061,89	S/ 17 130,95	S/ 12 418,92	S/ 6770,62
(+) Valor residual (Valor en libros)						S/ 58 752,90
(+) Capital de trabajo						S/ 288 914,35
Flujo neto de fondos económicos	-S/ 434 405,75	S/ 73 678,71	S/ 101 508,36	S/ 123 919,38	S/ 146 659,31	S/ 517 373,30

Tabla 7.31*Flujo de fondos financieros*

Rubro	Año0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Inversión total	-S/ 434 405,75					
Préstamo	S/ 173 762,30					
Utilidad después de imp		S/ 31 989,78	S/ 63 098,77	S/ 89 440,73	S/ 116 892,68	S/ 145 587,73
(+) Amortización de intangibles		S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98	S/ 3466,98
(+) Depreciación fabril		S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39	S/ 10 402,39
(+) Depreciación no fabril		S/ 3478,33	S/ 3478,33	S/ 3478,33	S/ 3478,33	S/ 3478,33
(-) Amortización del préstamo		-S/ 23 409,89	-S/ 28 061,44	-S/ 33 637,25	-S/ 40 320,97	-S/ 48 332,75
(+) Valor residual (Valor en libros)						S/ 58 752,90
(+) Capital de trabajo						S/ 288 914,35
Flujo neto de fondos financieros	-S/ 260 643,45	S/ 25 927,59	S/ 52 385,03	S/ 73 151,19	S/ 93 919,41	S/ 462 269,93

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para hallar el costo de oportunidad del capital (COK) se utilizó la fórmula $COK = R_f + \beta * (R_m - R_f) + R_p$. Siendo la tasa libre de riesgo (R_f) igual a 3,947%, una rentabilidad esperada del mercado (R_m) igual a 9,365%, un beta apalancado según la tasa de préstamo del proyecto igual a 0,93 y un riesgo país (R_p) igual a 5,42%. Finalmente, se obtuvo un COK igual a 14,38%. Este último se utilizará para la evaluación económica y financiera.

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

Al realizar la evaluación económica, obtuvimos los resultados que se presentan en la Tabla 7.32.

Tabla 7.32

Evaluación económica

Descripción	Valor
VAN Económico	S/ 140 321,12
TIR Económico	23,56%
B/C	S/ 1,32
Periodo de recupero	4,10

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

Al realizar la evaluación financiera, obtuvimos los resultados que se presentan en la Tabla 7.33.

Tabla 7.33

Evaluación financiera

Descripción	Valor
VAN Financiera	S/ 141 911,82
TIR Financiera	27,49%
B/C	S/ 1,54
Periodo de recupero	4,40

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

Se realizó el análisis con 3 de los ratios más importantes, los cuales son liquidez, endeudamiento y rentabilidad. Se explican en la Tabla 7.34.

Tabla 7.34

Análisis de ratios

Ratios	Descripción	Fórmula	Valor	Interpretación
Liquidez	Razón Corriente	Activo Corriente / Pasivo corriente	0,48	El activo corriente tiene la capacidad de soportar la deuda a corto plazo en 0,48 veces. Esto indica que la empresa tiene dificultades al cumplir sus obligaciones a corto plazo
	Prueba Ácida	(Activo corriente - Inventario) / Pasivo corriente	0,33	La prueba ácida da una mejor perspectiva de la solvencia líquida de la empresa, la cual soporta 0,33 veces la deuda
Endeudamiento	Endeudamiento Total	Pasivo Total/Activo Total	1,08	Si el ET > 100,00% las deudas de la empresa no superan a los activos
	Endeudamiento a Corto Plazo	Pasivo Corriente / Patrimonio Neto	11,40%	ECP fuera mayor al 20,00% indicaría un gran poder de negociación sin embargo al ser una empresa nueva no contamos con un historial que nos apoye
	Endeudamiento a Largo Plazo	Pasivo No Corriente / Patrimonio Neto	0,42	ELP fuera mayor a 1 indicaría que tenemos en riesgo nuestra liquidez, pero como es menor al 0,50 tenemos gran solvencia
	Apalancamiento total	Pasivo Total / Patrimonio Ne	0,53	Si el AT es menor a 1 indica que tenemos capacidad de cubrir nuestras obligaciones con terceros
Rentabilidad	ROE	U Neta / Patrimonio	10,93%	Se espera un retorno del 10,93% sobre el patrimonio al cierre del año 1
	ROA	U Neta / Activo	22,20%	El activo generó 22,20% de su valor en utilidad neta
	Margen Neto	U Neta / Ventas	2,63%	La compañía generó 2,63% de rentabilidad sobre las ventas realizadas
	Margen Bruto	U Bruta / Ventas	44,07%	La compañía presenta un margen bruto alto, lo cual informa que se cubren los costos de producción

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Se realizará el análisis de sensibilidad con dos variables, la primera de ellas es el valor de venta, el cual va a variar en (+-) 20% para conocer cómo afecta al VAN y TIR económico, en los casos pesimistas y optimistas. Los cálculos se visualizan en la Tabla 7.35.

Tabla 7.35

Sensibilidad con respecto al valor de venta

Variación del VV	Valor de Venta	Económico		Financiero	
		VAN	TIR	VAN	TIR
-20,00%	11,20	-S/ 354 502,00	-9,90%	-S/ 352 934,70	-17,61%
Base	14,00	S/ 140 321,12	23,56%	S/ 141 911,82	27,49%
+20,00%	16,80	S/ 635 121,09	54,63%	S/ 636 735,37	74,05%

Después, el segundo análisis de sensibilidad se realizará con el COK y se evaluará de la misma manera que el valor de venta, con escenario pesimista (+20%) y optimista (-20%), puesto que mientras menor sea el COK mayor será el VAN. Los cálculos se muestran en la Tabla 7.36.

Tabla 7.36

Sensibilidad con respecto al COK

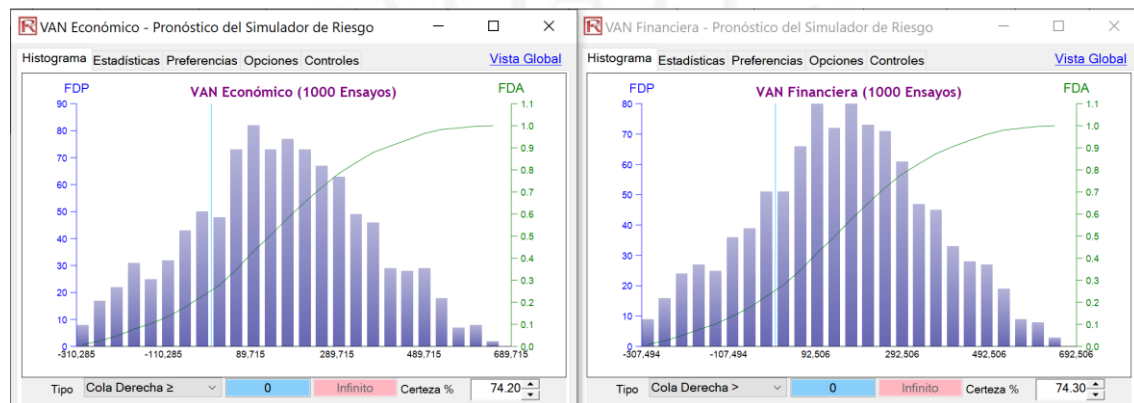
Variación del COK	COK	VAN Económico	VAN Financiero
-20,00%	11,51%	S/ 197 689,38	S/ 186 420,53
Base	14,38%	S/ 140 321,12	S/ 141 911,82
+20,00%	17,26%	S/ 90 072,96	S/ 103 143,76

Por último, para complementar el análisis de sensibilidad del valor de venta y el COK, se utilizó el Risk Simulator. Se utilizó un perfil con 1000 iteraciones, luego se seleccionaron los supuestos de entrada, los cuales son el valor de venta y el COK con sus escenarios pesimistas y optimistas, todo en una distribución triangular. Después se seleccionaron los supuestos de salida, entre ellos se encuentran el VAN económico y financiero y el TIR económico y financiero.

Como se puede apreciar en la Figura 7.1, para los gráficos del VAN económico y financiero, se utilizó la técnica de cola derecha mayor a 0, lo cual significa que la probabilidad del VAN económico y financiero sea mayor a 0 es del 74,20% y 74,30% respectivamente.

Figura 7.1

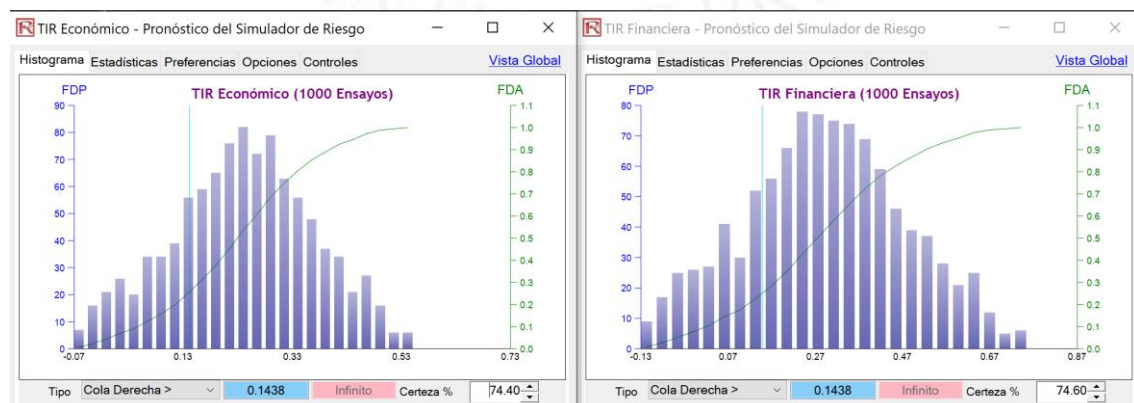
Risk Simulator (VAN Económico y Financiero)



Como se puede apreciar en la Figura 7.2, para los gráficos del TIR económico y financiero, se utilizó la técnica de cola derecha mayor al COK, lo cual significa que la probabilidad de que la TIR económica y financiera sea mayor a COK es del 74,40% y 74,60% respectivamente.

Figura 7.2

Risk Simulator (TIR Económico y Financiero)



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Para poder determinar el impacto social del proyecto mediante los indicadores sociales, primero se determinó el WACC, dando como resultado 14,23%, los datos necesarios para hallar el WACC se muestran en la Tabla 8.1 y con ello el valor agregado acumulado, los cálculos de este último se presentan en la Tabla 8.2.

$$WACC = Ke * \frac{E}{E + D} + Kd * (1 - t) * \frac{D}{E + D}$$

Tabla 8.1

Datos para determinar el WACC

Porcentaje de la deuda	40,00%
Tasa efectiva anual	19,87%
Impuesto a la renta	29,50%
Porcentaje de aporte	60,00%
Costo de oportunidad	14,38%

$$WACC = (40\% * 19,87\% * (1 - 29,5\%)) + (60\% * 14,38\%) = 14,23\%$$

Tabla 8.2

Valor agregado acumulado

	2023	2024	2025	2026	2027
Sueldos y salarios	S/ 498 268,33	S/ 498 268,33	S/ 498 268,33	S/ 498 268,33	S/ 498 268,33
Depreciación	S/ 17 347,70	S/ 17 347,70	S/ 17 347,70	S/ 17 347,70	S/ 17 347,70
Gastos financieros	S/ 34 526,57	S/ 29 875,02	S/ 24 299,21	S/ 17 615,49	S/ 9603,72
Utilidad antes de impuestos	S/ 52 875,67	S/ 104 295,49	S/ 147 835,92	S/ 193 211,05	S/ 240 640,88
Valor agregado	S/ 603 018,28	S/ 649 786,55	S/ 687 751,17	S/ 726 442,57	S/ 765 860,63
Valor agregado actual	S/ 2 307 557,48				

Para determinar los indicadores sociales, mostrados en la Tabla 8.4, también es necesario tener en cuenta los puestos de trabajo totales generados, la inversión total y la producción promedio anual en soles, los cuales se muestran en la Tabla 8.3

Tabla 8.3

Productividad de MOD

Puestos de trabajo generado	10,00
Inversión total	S/ 434 405,75
Producción promedio anual	S/ 1 290 677,04

Tabla 8.4

Valor de los indicadores sociales

Indicadores sociales	Valor
Intensidad de capital	0,19
Densidad de capital	S/ 43 440,57
Productividad de MO	S/ 129 067,70
Relación producto capital	5,31

8.2 Interpretación de los indicadores sociales

Intensidad de capital

La intensidad de capital, que se muestra en la Tabla 8.5, permite medir la capacidad de la empresa para utilizar sus activos de manera eficaz. Al tener una baja intensidad de capital se puede interpretar que existe un mayor retorno de la inversión.

Tabla 8.5

Intensidad de capital

Intensidad de capital	Datos
Valor agregado	S/ 2 307 557,00
Inversión total	S/ 434 405,75
Intensidad de capital	0,19

Densidad de capital

Este indicador, presentado en la Tabla 8.6, permite estimar la inversión necesaria por cada puesto de trabajo. En este caso la relación por personal ocupado es de S/ 42 170,96.

Tabla 8.6

Densidad de capital

Densidad de capital	Datos
Inversión total	S/ 434 405,75
Número de trabajadores	10,00
Densidad de capital	S/ 43 440,57

Producto - capital

Permite determinar las veces en la que el valor agregado es mayor a la inversión total del proyecto, el cual es positivo, 5,8188 veces más. Es decir que por cada unidad invertida recuperamos casi 6 veces su valor. Los datos a más detalles se ven en la Tabla 8.7.

Tabla 8.7

Producto-capital

Producto capital	Datos
Valor agregado	S/ 2 307 557,00
Inversión Total	S/ 434 405,75
Producto capital	5,31

CONCLUSIONES

- Se determinó la viabilidad económica, financiera, técnica, comercial y social para la instalación de una planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*).
- Se estableció la demanda del producto mediante un estudio de mercado, del cual obtuvimos 48 611,15 kilogramos lo que equivale a 97 222 paquetes de 500 gramos al año.
- Se identificó, después del análisis de macro y microlocalización, que Santa Anita es el mejor lugar para la localización de la planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*).
- Se determinó que la capacidad de la planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*) tiene un valor 52 665 kg/año o 105 330 empaques/año.
- Se establecieron las características respecto a la ingeniería del proyecto de la planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*), obteniendo una dimensión total de 510 m².
- Se elaboró y definió la estructura organizacional de la planta de producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*).
- Se calculó la rentabilidad económica y financiera del proyecto, mostrando una inversión total requerida de S/ 434 405,75. Los resultados desde el aspecto económico son: VAN S/ 140 321,12, TIR de 23,56%, un B/C de S/ 1,32 y un PR de 4 años 1 mes y 6 días y desde la perspectiva financiera un VAN igual a S/ 141 911,82, TIR igual a 27,49%, un B/C de S/ 1,54 y un PR de 4 años 4 meses y 23 días.
- Se identificaron los indicadores sociales del proyecto, con un WACC de 14,23%, intensidad de capital 0,19, densidad de capital S/ 43 440,57, productividad de MO S/ 129 067,70, relación producto capital 5,31.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer una investigación preliminar, sobre el producto, materia prima y el contexto actual para determinar la viabilidad económica, financiera, técnica, comercial y social del proyecto.
- Para elaborar el marco referencial de la investigación de la producción de tortillas libre de gluten a base de almidón de Yuca (*Manihot esculenta*), se recomienda tener acceso a un repositorio amplio sobre productos sin gluten y enfocarse en un tema en específico.
- Se recomienda manejar una base de datos con personas en el segmento del público objetivo y que accedan a llenar encuestas, para así no sesgar y tener resultados mucho más verídicos.
- Se recomienda identificar las variables (económicas, políticas, sociales) que afectan en mayor medida al momento de determinar la localización de la planta del proyecto.
- Se recomienda contar con información de proveedores referidos en documentación de apoyo para obtener máquinas de calidad con precio accesibles y que brinden una alta eficiencia para la creación de una planta.
- Se recomienda tener una plantilla organizacional dinámica, que permita ir incorporando nuevo talento humano conforme se requiera.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de reinversión en el proyecto y verificar si pudiese ser más rentable con mayor disposición de capital. Evaluar los riesgos en simuladores como RiskSimulator, y de esta manera con el análisis de tornado verificar las variables más importantes que afecten el proyecto.
- Previó a determinar la entidad que ayudará a financiar el proyecto, evaluar que el COK sea mayor al WACC para generar valor a los accionistas.

REFERENCIAS

- Aguedo Lecca, C. A., Cerrón Alcocer, M. E., Ore Tacuri, M. S., & Oyarce Angeles, M. (2016). *Fabricación y comercialización “Tortillas de harina de trigo enriquecidas con quinua y aceite de oliva”* [Tesis para optar por el para optar el título profesional de Bachiller en Administración de Empresas, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/280e9f36-caba-44b9-8349-84cdab443da8/content>
- Antúnez, A. (2019, 16 de mayo). *Hay un abandono total del agro peruano*. <http://www.rel-uita.org/peru/hay-un-abandono-total-del-agro-peruano/>
- Asalde, P. F. (2017). *Mejora del proceso productivo para incrementar la producción en la panadería y pastelería Ricopan S.R.L* [Tesis para optar por el para optar el título profesional de Bachiller en Ingeniería Industrial, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/935>
- Aristizábal, J., & Sánchez, T. (2007). *Guía técnica para la producción y análisis de almidón de yuca*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Asociación de Celiacos del Perú. (2020). *Certificación libre de gluten para restaurantes y productos envasados*. <https://celiacosperu.org/certificaciones.html>
- Asociación Peruana de Emprendedores de Inteligencia de Mercados (2020). *Niveles Socioeconómicos 2020*. <https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2020.pdf>
- Autoridad Nacional del Agua. (2011, 16 de febrero). *Autoridad Nacional del Agua: El Perú cuenta con gran disponibilidad de recursos hídricos*. <https://www.ana.gob.pe/noticia/autoridad-nacional-del-agua-el-peru-cuenta-con-gran-disponibilidad-de-recursos-hidricos>
- Baldera, K., Chaupis-Meza, D., Cárcamo, C., Holmes, K., & García, P. (2020). *Population seroprevalence of celiac disease in urban areas of Peru*. *Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37(1), 63–6. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.371.4507>
- Binswanger. (2020). *Portales de Propiedad*. <http://propiedades.binswanger.pe/>
- Branco, F., Cereda, M., Naka, M. (2020). Comparison of arrowroot (Maranta arundinacea) and cassava starch extraction in separation, concentration, and purification using a rotating sieve under water. *Scopus*, 40(1), 90–95. <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v40n1p90-95/2020>

- Brunel, J. (2017, 6 de septiembre). *Latin Perú, la primera y única empresa 100% peruana especializada en tortillas*. Food News Latam. <https://www.foodnewslatam.com/empresas/22-cereales-panaderia/7306-latin-per%C3%BA-sac-tortillas-el-taco-y-la-tortilla-andina.html>
- Casa Joven. (s.f.). *Juego de Comedor Kiel 4 Sillas - Casa Joven*. [Publicación de venta]. Linio. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://www.linio.com.pe/p/juego-de-comedor-kiel-4-sillas-casa-joven-onu642?&adjust_t=1zira0_f1h7ws&adjust_google_network=g&adjust_google_placement=&adjust_campaign=per-semun-spla&adjust_adgroup=77973380848&utm_term=home&gclid=CjwKCAiA17P9BRB2EiwAMvwNyGMvXGwV_cfQrZ_reQXs2ioWRKfZmIS7C3BIJzMX3e2N2-TpMomtIhoCLZUQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds
- Cero Ohm. (s.f.). *Luminaria Alumbrado Público Ip66 10000 Lumenes 100w*. Led. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-815815388-luminaria-alumbrado-publico-ip66-10000-lumenes-100w-led-_JM#position=8&search_layout=grid&type=item&tracking_id=ad699e8d-d2f7-448d-a221-bc424355daa2
- Certhia. (s.f.). *Servicios de limpieza*. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.certhia.pe/>
- Chavez Ibarra, E. M., & Choy Samalvides, J. C. A. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de almidón a base de yuca (Manihot esculenta)* [Tesis para optar por el para optar el título profesional de Bachiller en Ingeniería Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/13141>
- Corporación Líder Perú. (s.f.). *Cocinero Aceite X 20 Lt Balde*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.corporacionliderperu.com/shop/aceite-vegetal/12971-cocinero-aceite-x-20-lt-balde.html>
- Corporación Mudanzas. (2022). *¿Cuánto cuesta alquilar un camión de mudanza?*. <https://mudanzas.org.pe/blog/cuanto-cuesta-alquilar-un-camion-de-mudanzas/>
- Dankwa, R., Aisala, H., Kayitesi, E., & de Kock, H. L. (2021). The Sensory Profiles of Flatbreads Made from Sorghum, Cassava, and Cowpea Flour Used as Wheat Flour Alternatives. *Foods*, 10(12), 3095. <https://doi.org/10.3390/foods10123095>
- Decker, K. (2020). *Tortilla Truths From innovation to immunity, tortillas keep pace with today's trends*. <https://www.snackandbakery.com/authors/1963-kimberly-decker?page=2>
- Diario As. (2022). *Subida precios tarifas eléctricas: cuáles son ahora y como saber si me afectará*. https://peru.as.com/peru/2021/08/09/actualidad/1628521978_704689.html

- Dugdale, D. C., Zieve, D., Conaway, B., & A.D.A.M. Editorial team. (2021, 29 de septiembre). *Trastornos autoinmunitarios*. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000816.htm>
- Euromonitor. (2020, diciembre). *Baked Goods in Costa Rica*. <https://www.euromonitor.com/>
- Euromonitor. (2020, diciembre). *Baked Goods in Peru*. <https://www.euromonitor.com/>
- Euromonitor. (2022). *Sales of Baked Goods by Category: Volume 2016-2021* <https://www.euromonitor.com/>
- Federación de Asociaciones de Celíacos de España. (s.f.). *¿Qué es la enfermedad celiaca?*. <https://celiacos.org/enfermedad-celiaca/que-es-la-enfermedad-celiaca/>
- Fengxiang Food Machinery. (s.f.). *Máquina peladora de yuca, lavadora y peladora automática*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://foodmachine.en.alibaba.com/es_ES/minisiteentrance.html?spm=a2700.details.ordpanyb.2.5e5426a9awkUE6&from=detail&productId=60506825561
- Gómez-Galvarriato, A. (2020). Female entrepreneurship as a survival strategy: women during the early mechanization of corn tortilla production in Mexico City. *Scopus*, 35(1), 75-103. <https://doi.org/10.1017/S0268416020000065>
- Google. (2020, 1 de enero). *Tiempo entre distancias*. Recuperado el 25 de junio de 2023, de <https://www.google.com.pe/maps?hl=es&tab=rl>
- Guangdong Dayin Acoustics Technology. (s.f.). *Paneles de espuma acústica piramidal, montaje de pared a prueba de fuego para estudio, 50x50x5, rojo, negro y blanco, venta al por mayor*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Wholesale-1600475645939.html?spm=a2700.7724857.0.0.35935672ofUu7K>
- Guzmán, D., Taboada, P., Aguilar-Virgen, Q., Baltierra, E., & Marquez, L. (2019). Environmental Impact of Corn Tortilla Production: A Case Study. *Mdpi*, 9(22), 2-22. <https://doi.org/10.3390/app9224852>
- Hangzhou Kingma Ware Trading. (2021). *2021 fábrica nueva venta de acero inoxidable de chapati prensa/roti fabricante/hacer tortilla máquina con CE*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/p-detail/2021-1600167495818.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.5263b50f3Urwqm
- Hangzhou Nuohua Machinery Co. (s.f.). *Sistema de cinta transportadora pequeña portátil, cinta transportadora pequeña de aluminio*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/p-detail/Portable->

1600630253030.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.5860454b1hVtFM&s=p

- Harnett, J. E., & Myers, S. P. (2020). Quality of life in people with ongoing symptoms of coeliac disease despite adherence to a strict gluten-free diet. *Scientific Reports*, 10(1), 1-5. <http://doi.org/10.1038/s41598-020-58236-8>
- Hener. (s.f.). *Báscula de piso industrial*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Hener-OEM-80-80cm-Digital-Electronic-1600469376946.html>
- Hernández Villalobos, D., & Vargas Aguilar, P. (2013). Harinas y almidones de yuca, ñame, camote y ñampí: propiedades funcionales y posibles aplicaciones en la industria alimentaria. *Tecnología en Marcha*, 26(1), 37-45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=4835676>
- Higgins, K. (2015, 5 de octubre) *Gluten free manufacturing plant keeps it all in the family*. <https://www.foodprocessing.com/articles/2015/gluten-free-manufacturing-plant/>
- Hiraoka. (s.f.). *Ventilador Circulador Miray 12" Vmc-756n*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://hiraoka.com.pe/ventilador-circulador-miray-12-vmc-756n?gclid=CjwKCAiAkan9BRAqEiwAP9X6UWgS3y28k74i_FC308pX3Rh_FtTkGzotsDlX1fGfAfpgt4zILAF1hoCkhsQAvD_BwE
- Huancayo Vende. (s.f.). *Carritos De Carga Porta Pallets O Apilador Paletrans 500kg*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438530661-carritos-de-carga-porta-pallets-o-apilador-paletrans-500kg-_JM?quantity=1#position=6&type=item&tracking_id=7e52e8f3-7a51-4dc3-91f1-f2489ea39053
- Inga, C. (2018, 8 de octubre). *Bimbo: "Invertimos US\$10 millones en una nueva planta en Huachipa"*. <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/bimbo-invertimos-us-10-millones-nueva-planta-huachipa-noticia-564924-noticia/?ref=ecr>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2017) *Informe anual*. http://apps.iica.int/SReunionesOG/Content/Documents/CE2018/06df344c-7e6f-4934-8ee4-ef312f4e12b3_dt683_informe_anual_de_2017_del_iica.pdf
- Instituto Nacional de Calidad. (s.f.). *Normas técnicas peruanas*. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017a). *Anuario estadístico de la criminalidad y seguridad ciudadana*. <https://m.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/estadisticas-de-seguridad-ciudadana/1/#lista>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017b). *Población peruana total al año 2017*.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1530/libro.pdf)

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Indicadores de empleo e ingreso por departamento*. <https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *La población de Lima supera los nueve millones y medio de habitantes*. [https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/la-poblacion-de-lima-supera-los-nueve-millones-y-medio-de-habitantes-12031/#:~:text=El%20Instituto%20Nacional%20de%20Estad%20C3%ADstica,del%20Per%20C3%BA%20\(32%20625%20948](https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/la-poblacion-de-lima-supera-los-nueve-millones-y-medio-de-habitantes-12031/#:~:text=El%20Instituto%20Nacional%20de%20Estad%20C3%ADstica,del%20Per%20C3%BA%20(32%20625%20948)

Kotler, P., & Armstrong, G. (2015). *Principles of Marketing (16th ed.)*. [Libro electrónico]. Pearson. https://books.google.com.pe/books/about/Principles_of_Marketing.html?id=xgv9rQEACAAJ&redir_esc=y

La Divina Tortilla [@LaDivinaTortilla]. (2020, 2 de febrero). *Tortilla taquera!!!* [Video]. Instagram. <https://www.instagram.com/ladivinatortilla/?hl=es-la>

Lao, Y. (2022, 5 de septiembre). *¿Qué es el Arrurruz y cómo se usa?*. <https://elholandespicante.com/ingredientes/arrurruz/>

Lingling, J. (s.f.). *ER-WN200 esterilización de granos agrícolas, desecante, secador de granos en polvo, máquina de secado de partículas*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020 de https://spanish.alibaba.com/p-detail/Dryer-1600105434940.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.569a2f84Rf5K5&s=p

Markets and Markets. (2021, 17 de septiembre). *Mercado de productos sin gluten con un valor de \$ 8.3 mil millones para 2025*. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/gluten-free-products-market-738.html>

Masih, J., & Sharma, A. (2016). *Study on consumer behaviour and economic advancements of gluten-free products*. *American Journal of Experimental Agriculture*, 12(1), 1-10. <http://doi.org/10.9734/AJEA/2016/24737>

Michael, M. (s.f.). *Precio al por mayor de polvo de maltodextrina Maltodextrina (valor DE 5-20)*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020 de https://es.made-in-china.com/co_ahelite/product_Bulk-Maltodextrin-Powder-Price-Maltodextrin-DE-value-5-20-_esiongghy.html

Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). *Agrario. Producción de los principales cultivos, según departamento*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1829/cap13/ind13.htm

- Ministerio de Agricultura y Riego. (2020). *Sistemas de abastecimiento y precio*.
<http://sistemas.midagri.gob.pe/sisap/portal2/mayorista/#>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2022a). *Lima Metropolitana: Precio Máximo, Precio Promedio, Precio Mínimo, Volumen según producto y procedencia (sólo para volumen). Períodos: Años de 2018 a 2022. Sistema de abastecimiento y precios de la Yuca amarilla*.
<http://sistemas.midagri.gob.pe/sisap/portal2/mayorista/#>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2022b). *Producción de Yuca*.
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMWZmNDY2NTEtODg4NC00ZmQxLTk1NjItNWRiYmE4OGY2MDA4IiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9>
- Ministerio de Energía y Minas. (2019, 1 de enero). *Producción de energía eléctrica nacional (GWh) por región*.
http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=6&idTitular=644&idMenu=su b115&idCateg=355
- Ministerio de Salud. (2018, 1 de mayo). *Se rompe el mito: el pan no engorda*. MINSA.
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/5726-se-rompe-el-mito-el-pan-no-engorda>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). *Reglamento Nacional de Edificaciones Industriales*.
https://www.transparencia.gob.pe/enlaces/pte_transparencia_enlaces.aspx?id_entidad=11476
- Movistar. (s.f.). *Internet y telefonía*. Recuperado el 5 de enero de 2020, de
https://movistarofertas.pe/hogar-duo?tsource=3309&id_version=default&id_lp=1&p=120&a=121&c=119&gclid=CjwKCAiA17P9BRB2EiwAMvwNyA1E76aPJVYaeOsYcr6q9wYTlro_JuKT5dKHjyPUoed2S5aQK61anBoCvdwQAvD_BwE
- Myc Inox. (s.f.). *Mesa De Trabajo De Acero Inoxidable 60 X 110 X 90 Cm*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de
https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-425859470-mesa-de-trabajo-de-acero-inoxidable-60-x-110-x-90-cm-_JM?quantity=1#position=7&type=item&tracking_id=53f0cc5e-bb8a-495c-93d2-e6f9ab2bb968
- Myfitnesspal. (2019, 1 de enero). *Gluten free tapioca bread*.
<https://www.myfitnesspal.com/es/food/calories/gluten-free-tapioca-bread-263851256>
- Organización Mundial de la Salud. (2022, 21 de marzo). *Agua para consumo humano*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

- Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Historia del sistema HACCP*.
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10833:2015-historia-sistema-haccp&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0
- Orihuela Ochoa, J. L., & Zarzosa Garay, R. J. C. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de pastas alimenticias elaboradas a partir de harina de trigo (*Triticum aestivum linnaeus*), quinua (*Chenopodium quinoa willdenow*) y kiwicha (*Amaranthus caudatus linnaeus*)* [Tesis para optar por el para optar el título profesional de Bachiller en Ingeniería Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/13218?show=full>
- Personal de Mayo Clinic. (2022, 17 de diciembre). *Dieta paleo: ¿qué es y por qué es tan popular?*. <https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/in-depth/paleo-diet/art-20111182>
- Piga, A., Conte, P., Fois, S., Catzeddu, P., Del Caro, A., Santiguinetti, A., & Fadda, C. (2021, 22 de abril). Technological, Nutritional and Sensory Properties of an Innovative Gluten-Free Double-Layered Flat Bread Enriched with Amaranth Flour. *Scopus*, 10(5), 1-14. <https://doi.org/10.3390/foods10050920>
- Plaza Vea. (s.f.a). *Guantes de Látex para Examen Alkhofar Talla L*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://www.plazavea.com.pe/guantes-de-latex-para-examen-alkhofar-talla-l-100178459/p?gclid=CjwKCAjwoduRBhA4EiwACL5RPz5kN5QC_4MRdF4khHXjqCFpeD5caM0xAqm8JPNq7uPtGm9uoBkTtRoCZG0QAvD_BwE
- Plaza Vea. (s.f.b). *Tortillas, Rapiditas Bimbo, Tortillas de Maíz*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.plazavea.com.pe/panaderia-y-pasteleria/tortillas-y-masas/tortillas>
- Plataforma digital única del estado peruano. (s.f.). *Tipos de empresa (Razón Social o Denominación)*. <https://www.gob.pe/254-tipos-de-empresa-razon-social-o-denominacion>
- Pointer, K. (2017, 24 de marzo). *¿Qué es la Glucosa yCuál es su Función?*. Healthline. <https://www.healthline.com/health/es/glucosa>
- Proexpansión. (2016, 7 de septiembre). *Los peruanos "gluten free"*. https://proexpansion.com/es/articulos_oe/2105-los-peruanos-gluten-free
- Promart. (s.f.a). *Cafetera Verona 6*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.promart.pe/cafetera-verona-6/p>
- Promart. (s.f.b). *Mesa de Comedor Volterra 160 - Caramelo*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://www.promart.pe/ Mesa-de-comedor-volterra-160---caramelo-99934662/p?idsku=10024728&gclid=CjwKCAiA17P9BRB2EiwAMvwNyLMz1at9BXH5_hBEiX9nV9Y23orgKUMGRPOftrDwbmJGZ7IKp2H_xoCwX0QAvD_BwE

- Promart. (s.f.c). *Refrigeradora 138 litros Ert18g2hni*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://www.promart.pe/refrigeradora-144-litros-ert18g2hni/p?gclid=CjwKCAjwoduRBhA4EiwACL5RP8NDEFj-Jzm7jiISBxCLSvegOF1VDuvwcuOcRQccEUz74RtmzGrjRoCt8cQAvD_BwE
- Qingdao Guanyu Industrial. (s.f.). *Cajas móviles de plástico a la venta*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Plastic-moving-boxes-for-sale-60708688867.html>
- Radio Programas del Perú. (2019). *SUNASS: Tarifa de agua subirá para usuarios de Lima y Callao ¿Desde cuándo?*. <https://rpp.pe/economia/economia/sunass-tarifa-de-agua-subira-para-usuarios-en-lima-y-callao-desde-cuando-noticia-1187126#:~:text=En%20julio%20del%202017%20la,decir%20un%2020%20por%20ciento>
- Raju, N., Joshi, A. K. R., Vahini, R., Deepika, T., Bhaskarachari, K., & Devindra, S. (2020, 3 de febrero). Gluten contamination in labelled and naturally gluten-free grain products in southern india. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 37(4), 531-538. <http://doi.org/10.1080/19440049.2020.1711970>
- Rhodes. (s.f.). *Revestimiento de pisos Industriales con Resina Epóxica o Poliuretano*. <https://www.rhodesindustrial.com/servicios/revestimiendo-de-pisos/>
- Richter, A. (2018, 30 de junio). *Dieta cetogénica: Una guía detallada para principiantes sobre la dieta cetogénica*. <https://www.healthline.com/health/es/dieta-cetogenica#preguntas-y-respuestas-frecuentes>
- Ripley. (s.f.a). *Hp Laptop 14-Dk1003dx 14" Amd Athlon Silver 128gb 4gb*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://simple.ripley.com.pe/hp-laptop-14-dk1003dx-14-amd-athlon-silver-128gb-4gb-2004252643280p?s=o&gclid=CjwKCAiA17P9BRB2EiwAMvwNyIPns05Nv4juvoMRc-tBy_7xCxLmmj4gG_7YZMOQsrrM85qriLXKUhoCZQgQAvD_BwE
- Ripley. (s.f.b). *Televisor Samsung Crystal Ultra Hd 4k 50" Smart Tv Un50tu8000gxpe*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://simple.ripley.com.pe/televisor-samsung-crystal-ultra-hd-4k-50-smart-tv-un50tu8000gxpe-2020-2018252713935p?cbar_widget_p1=&s=o#descripcion
- Ripley. (s.f.c). *Xiaomi Redmi 9a 32gb 2gb 13mpx Gris*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://simple.ripley.com.pe/xiaomi-redmi-9a-32gb-2gb-13mpx-gris-pmp00001668014?color_80=gris&s=o
- Rivas Tovar, L. (2001). ¿Nuevas teorías de la organización?. *Investigación Administrativa*, 30(88), 101-114. <https://www.ipn.mx/assets/files/investigacion-administrativa/docs/revistas/88/ART9.pdf>
- Rozas, J. A. (s.f.). *Sobre nosotros*. Statkraft. <https://www.statkraft.com.pe/acerca-de-statkraft/>

- Salazar, B. (2019, 3 de septiembre). *¿Cómo elegir el sistema de iluminación en el trabajo?. Ingeniería Industrial: Diseño y Distribución en planta.* <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/disenyo-y-distribucion-en-planta/iluminacion/>
- Sangpueak, R., Saengchan, C., Laemchiab, K., Kiddeejing, D., Siriwong, S., Thumanu, K., Huy Hoang, N., Phansak, P., & Buensanteai, K. (2022, 15 de diciembre). *Flour on Gluten-Free Muffins from Different Edible Cassava Varieties in Thailand. Foods, 11(24), 40-53.* <https://doi.org/10.3390/foods11244053>
- Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (s.f.). *¿Qué es el Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d)?.* https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/2016/10/info_que_es_eia.pdf
- Servisegur. (s.f.). *Servicio de seguridad y vigilancia privada.* Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://servisegur.com.pe/seguridad-y-vigilancia-privada/>
- Shanghai Kunnuo Building Materials. (s.f.). *Caja de huevos de espuma acústica, paneles de espuma insonorizados, absorción de sonido acústica.* [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/p-detail/Egg-1600320714240.html?spm=a2700.galleryofferlist.topad_creative.d_title.1bcbc662gKsB8M
- Shanghai Sigma Force Industrial. (s.f.). *Silla Industrial de pie para taller.* [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/product-detail/Sit-Standing-Industrial-Chair-for-Workshop-60804449873.html?spm=a2700.pccps_detail.0.0.194813a09DRRNJ
- Shenzhen Landun Environmental. (s.f.). *Kangen-máquina purificadora de agua alcalina, reemplazo de filtro de agua UF kagen.* [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/p-detail/Kangen-60715092595.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.4fc23dfeiHT2r
- Shenzhen Tsingbuy Industry Company. (s.f.). *Estante de exhibición de pan de acero inoxidable, gran oferta, carrito de refrigeración para pan, estantería de almacenamiento.* [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/product-detail/hot-sale-stainless-steel-bread-display-rack-bread-cooling-trolley-rack-storage-shelving-racking-60304309949.html?spm=a2700.md_es_ES.maylikeexp.3.4dbf3e05VHDr9S
- Sierra, M., Hernanz, N., Gala, I., & Alonso, L. (2020). Enfermedad celiaca. *Programa de Formación Médica Continuada acreditado, 13(1), 9-15.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2020.01.002>
- Singüenza-Andrés, T., Gallego, C., & Gómez, M. (2021, 15 de junio). Can cassava improve the quality of gluten free breads? *Scopus, 149, 1-6.* <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111923>

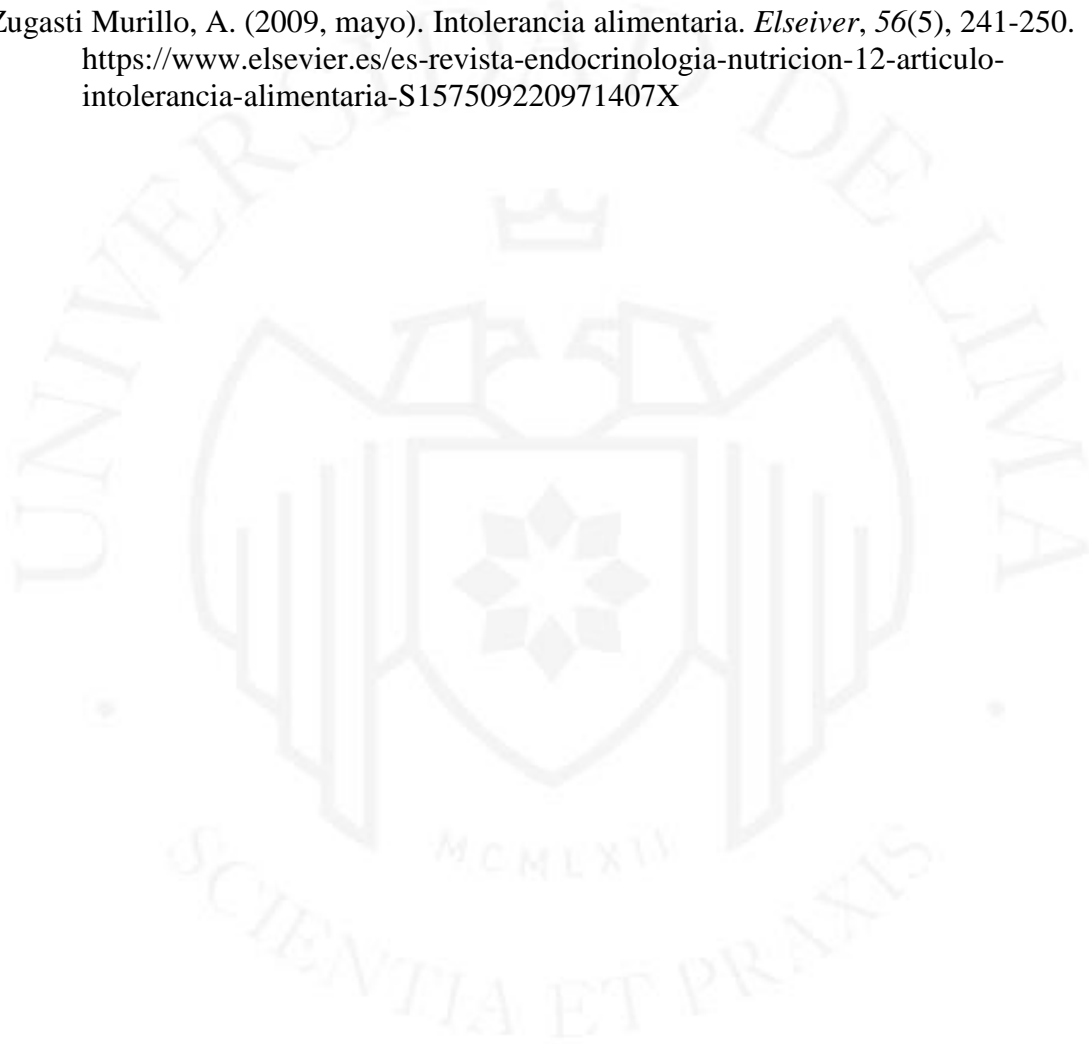
- Sodimac. (s.f.a). *Casco con Ratchet Amarillo*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1349457/casco-con-ratchet-amarillo/1349457/>
- Sodimac. (s.f.b). *Mandil Básico PVC*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/44768/mandil-basico-pvc/44768/>
- Sodimac. (s.f.c). *Orejera Eco Project Tools*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/44849/orejera-eco-project-tools/44849/>
- Sodimac. (s.f.d). *Guantes de Caucho Multipropósito*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/45004/guantes-de-caucho-multiproposito/45004/>
- Sodimac. (s.f.e). *Sofá Cama Montevideo Azul 180x86x81*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2680955/sofa-cama-montevideo-azul-180x86x81/2680955/>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2020, 8 de marzo). *Tasas de Interés por Tipo de Crédito y Empresa*. <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2015). *Reglamento de organización y funciones*. https://www.sunat.gob.pe/institucional/quienessomos/igo/rof/ROF_sistematizado.pdf
- Superintendencia Nacional de Registros Públicos. (2018). *Requisitos para el cumplimiento del procedimiento registral para el ciudadano*. https://sid.sunarp.gob.pe/sid/recursos/Requisitos/requisitos_para_el_cumplimiento.pdf
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2018). *Producción de agua potable, según tamaño de empresa prestadora de servicios de saneamiento*. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- Taizhou Tongyang Washing Machine Manufacture Co. (s.f.). *Máquinas de extracción de agua industrial / Centrifugadora hidráulica*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://es.made-in-china.com/co_jstongyang/product_Industrial-Water-Extraction-Machinery-Centrifugal-Hydro-Extractor_enhyoniyg.html
- Tottus. (s.f.). *Microondas 20 L 700 W Blanco Pogge2701*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.tottus.com.pe/oster-microondas-20l-blanco-42045576/p/>

- Trillini, C. (2013, 7 de julio). *Definición de Patógeno - Qué es y Concepto*. <https://enciclopedia.net/patogeno/>
- Tu chacrita. (s.f.). *Sal De Mesa Emsal*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://tuchacrita.pe/abarrotes/208-sal-de-mar-emsal.html>
- Tupa Valencia, M. V. (2019, marzo). *Modificación organocatalítica de almidón para la obtención sostenible de derivados de alto valor agregado* [Tesis para optar por el para optar el título profesional de Doctor en Ingeniería, Universidad de Buenos Aires]. Repositorio de la Universidad de Buenos Aires. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/81107/CONICET_Digital_Nro.c9f6a8d7-e72b-43a7-8fe9-aa27a87b20c7_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Vela, R. (2023, 29 de julio). *Agricultura familiar y agricultura de exportación, dos realidades contrastantes*. <https://www.agroperu.pe/agricultura-familiar-y-agricultura-de-exportacion-dos-realidades-contrastantes/>
- Veritrade. (2016). *Participación de mercado de las importadoras*. <https://www.veritradecorp.com/es/>
- Veritrade. (2021). *Participación de mercado de los productos de panadería*. <https://www.veritradecorp.com/es/>
- Veritrade. (s.f.). *Comercio exterior importaciones y exportaciones de WIBGUS S.A.C*. Recuperado el 14 de enero de 2020 de <https://www.veritradecorp.com/es/peru/importaciones-y-exportaciones-wibgus-sac/ruc-20515349996>
- Warwick, K. W. (2021, 13 de noviembre). *¿Qué es el gluten? Alimentos y efectos secundarios*. <https://www.healthline.com/health/es/que-es-el-gluten>
- Xinxiang Dongzhen Machinery Co. (s.f.). *Transportador de tornillo Flexible de diseño personalizado, alimentador de tornillo de grado alimenticio, transportador de tornillo para América, Canadá*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/p-detail/Customized-60191160780.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.70dc7dc50u2AdJ
- Yano, H. (2019, 1 de mayo). Recent practical researches in the development of gluten-free breads. *NPJ Science of Food*, 3, 1-7. <http://doi.org/10.1038/s41538-019-0040-1>
- Zhengzhou Chenyue Machinery. (s.f.). *Máquina trituradora de yuca, trituradora de hojas de yuca*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/p-detail/High-1600141793050.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.beba2d3bcvD7xG

Zhengzhou Golmyt Machinery. (s.f.). *Alta eficiencia de filtración al vacío*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/p-detail/Cassava-62337336367.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.2ca793f6xfafjs

Zhengzhou Ohfu Industry. (s.f.). *Precio bajo multifunción 220V 50HZ yuca y maíz máquina de molienda de harina martillo Mil proveedor en China*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/p-detail/Hot-1600563967523.html?spm=a2700.7724857.0.0.79e52b4fC47cTx>

Zugasti Murillo, A. (2009, mayo). Intolerancia alimentaria. *Elseiver*, 56(5), 241-250. <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-intolerancia-alimentaria-S157509220971407X>



BIBLIOGRAFÍA

- Alisson, E. (2017, 19 de octubre). *La fécula de mandioca podrá reemplazar en parte a la harina de trigo en el pan*. <http://agencia.fapesp.br/la-fecula-de-mandioca-podra-reemplazar-en-parte-a-la-harina-de-trigo-en-el-pan/26430/>
- Andina. (2015, 12 de mayo). *Sectores socioeconómicos A y B prefieren consumir pan envasado*. <https://andina.pe/agencia/noticia-sectores-socioeconomicos-a-y-b-prefieren-consumir-pan-ensado-555767.aspx>
- Emerging Markets. (2019, 15 de junio). *Las 10 principales tendencias globales de consumo para 2019*. <https://www.emis.com/php/search/doc?pc=BS&dcid=640629838&primo=1>
- Falcomer Ana, Santos Leticia, Farage Priscila, Santos Jordanna, Yoshio Eduardo, & Puppín Renata. (2020, 4 de febrero). Gluten contamination in food services and industry: A systematic review. *Critical Review in Food Science and Nutrition*, 60, 479-493. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2018.1541864?journalCode=bfsn20>
- Geetha, R., Sankari, A., Pugalendhi, L., Vennila, P., Swarnapriya, R., Thangamani, C. (2021). Studies on functional properties of cassava var. Yethapur Tapioca-2 for its suitability as an ideal industrial substitute for the grain starches. *The Pharma Innovation Journal*, 10(5): 09-12. <https://www.thepharmajournal.com/archives/2021/vol10issue5/PartA/10-10-129-923.pdf>
- Giménez Calatayud, R. (2019, 4 de junio). *La celiaquía en España: Una responsabilidad social* [Tesis de licenciatura, Universidad de Alicante]. Repositorio institucional de la Universidad de Alicante. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/92852>
- Grupo Perialisi. (2013, 2 de febrero). *Estrattori Centrifughi Serie Effe*. http://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/81920/143_34_estrattori_centrifughi_effe.pdf
- Henan Timoo Import & Export Trading. (s.f.). *Timoo industrial 2000 lph sistema de ósmosis inversa purificador de agua*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de https://spanish.alibaba.com/p-detail/Timoo-1700004634229.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.bb5a2a0bAeDKA9&s=p
- Hopkins, S., & Pronto, J. M. (2019). Nutritional quality, cost and availability of gluten - free foods in England. *British Food Journal*, 121(11), 2867-2882. <http://doi.org/10.1108/BFJ-09-2018-0607>

- Expansión. (2020). *La población peruana aumenta*.
<https://datosmacro.expansion.com/demografia/poblacion/peru>
- Granotec. (s.f.). Los consumidores y el mercado de Alimentos Libres de Gluten.
<https://www.granotec.com/articulos-granotec/80-los-consumidores-y-el-mercado-de-alimentos-libres-de-gluten>
- Malgor, M., Viña, S. Z., & Dini, C. (2020). Root starches enriched with proteins and phenolics from pachyrhizus ahipa roots as gluten-free ingredients for baked goods. *International Journal of Food Science and Technology*, 55(4), 1763-1772. <http://doi.org/10.1111/ijfs.14457>
- Manzatti, N., Alves, V., Faggian, L., Batista, M., & Dias, V. (2022, June 15). What about gluten-free products? An insight on celiac consumers' opinions and expectations. *Journal of Sensory Studies*, 36(4), 163. Scopus.
<https://doi.org/10.1111/joss.12664>
- Perú 21. (2018, 12 de abril). *La Libre Gluten Free Bakery: Saludablemente delicioso*.
<https://peru21.pe/vida/gastronomia/libre-gluten-free-bakery-saludablemente-delicioso-403092-noticia/>
- Programa de enfermedad celíaca del Sistema Nacional de Salud Infantil. (s.f.).
Prevención de la contaminación cruzada.
<https://refworks.proquest.com/library/read/doc:5ea9423be4b070568e61e75c/>
- Romano, A., & Aponte, M. (2018). Chestnut as source of novel ingredients for celiac people. Italy: *Department of Agricultural Sciences, University of Naples*.
<http://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22542-0>
- Siicex. (2016, 7 de septiembre). *La moda Gluten Free*.
https://www.siicex.gob.pe/siicex/porta15ES.asp?_page_=726.72400&_portletid_=aim_wlistalerta&scriptdo=usp_aim_wlistdalerta&pc_alerta=35663
- Sinclair Hugh. (2018). An investigation into the nutritional composition and cost of gluten-free versus regular food products in the UK. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 31(1), 108-120. <http://doi.org/10.1111/jhn.12502>
- Verma, A. K., Gatti, S., Galeazzi, T., Monachesi, C., Padella, L., Baldo, G. D., . . . Catassi, C. (2017). Gluten contamination in naturally or labeled gluten-free products marketed in Italy. *Nutrients*, 9(2), 115. <http://doi.org/10.3390/nu9020115>
- Zhongandres. (s.f.). *Reflector Led 300w Luz Blanco Ip67 33000 lumenes 3000 horas*. [Publicación de venta]. Recuperado el 5 de enero de 2020, de
https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-602964559-reflector-led-300w-luz-blanco-ip67-33000lumenes-3000horas-_JM?searchVariation=173961418874#searchVariation=173961418874&position=2&search_layout=stack&type=item&tracking_id=e3b32c7f-0176-4ed8-ada5-e1f57c471a13



ANEXO

ANEXO 1: Cuestionario

Encuesta sobre la demanda de tortillas libre de gluten en base de almidón de yuca

1.- ¿Cuál es su sexo?

- Mujer
- Hombre

2.- ¿Cuál es su edad?

- Entre 18 y 25 años
- Entre 26 y 30 años
- Entre 31 y 35 años
- Entre 36 y 45 años
- Mayor de 45 años

3.- ¿En qué distrito vives?

- Zona 1: Ventanilla, Puente Piedra, Comas, Carabaylo.
- Zona 2: Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres.
- Zona 3: San Juan de Lurigancho.
- Zona 4: Cercado, Rimac, Breña, La Victoria.
- Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino.
- Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.
- Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina.
- Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores.
- Zona 9: Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac.
- Zona 10: Callao, Bellavista, La Perla, La Punta y Carmen de la Legua.

4.- ¿Estarías dispuesto a consumir un producto libre de gluten?

- Sí
- No

Propuesta: Tortillas libres de gluten elaboradas en base de almidón de yuca, libres de contaminación cruzada con alto valor energético, también libre de grasas.

5.- ¿Conoce algún producto similar?

- Sí
- No

6.- ¿Compraría el producto propuesto?

- Sí
- No

7.- ¿Qué tan seguro(a) esta de comprar el siguiente producto?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

8.- ¿Qué tipo de presentación que te gustaría?

- 500g (10 und)
- 1000g (20 und)
- 250g (5 und)
- 750g (15 und)

9.- ¿Cuánto estaría dispuesto a comprar?

- 1 paquete
- 2 paquetes
- 3 paquetes
- 4 paquetes
- Más de 4 paquetes

10.- ¿Con que frecuencia consumiría o compraría el producto?

- 1 vez al día
- 1 vez a la semana

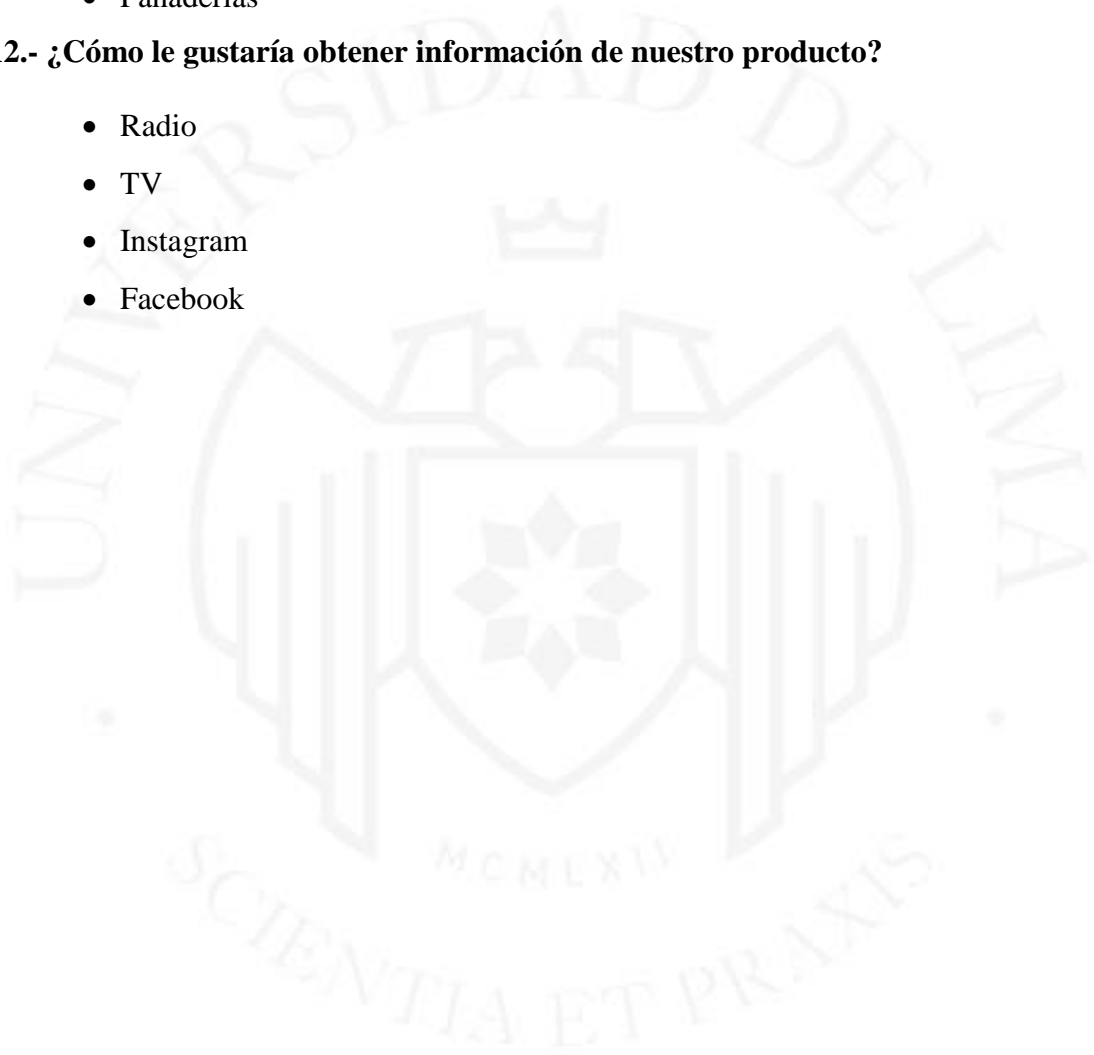
- 1 vez al mes
- Más de un mes

11.- ¿Dónde le gustaría adquirir nuestro producto?

- Supermercados
- Tiendas de Conveniencia
- Bodegas
- Panaderías

12.- ¿Cómo le gustaría obtener información de nuestro producto?

- Radio
- TV
- Instagram
- Facebook



Tesis Espinoza-Saénz

INFORME DE ORIGINALIDAD

19% INDICE DE SIMILITUD	18% FUENTES DE INTERNET	1% PUBLICACIONES	9% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	5%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	doi.org Fuente de Internet	<1%
8	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
9	www.scribd.com Fuente de Internet	