

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



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE HOJUELAS EN BASE A
KIWICHA, QUINUA Y CAÑIHUA
FORTIFICADAS CON HIERRO
MICROENCAPSULADO**

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

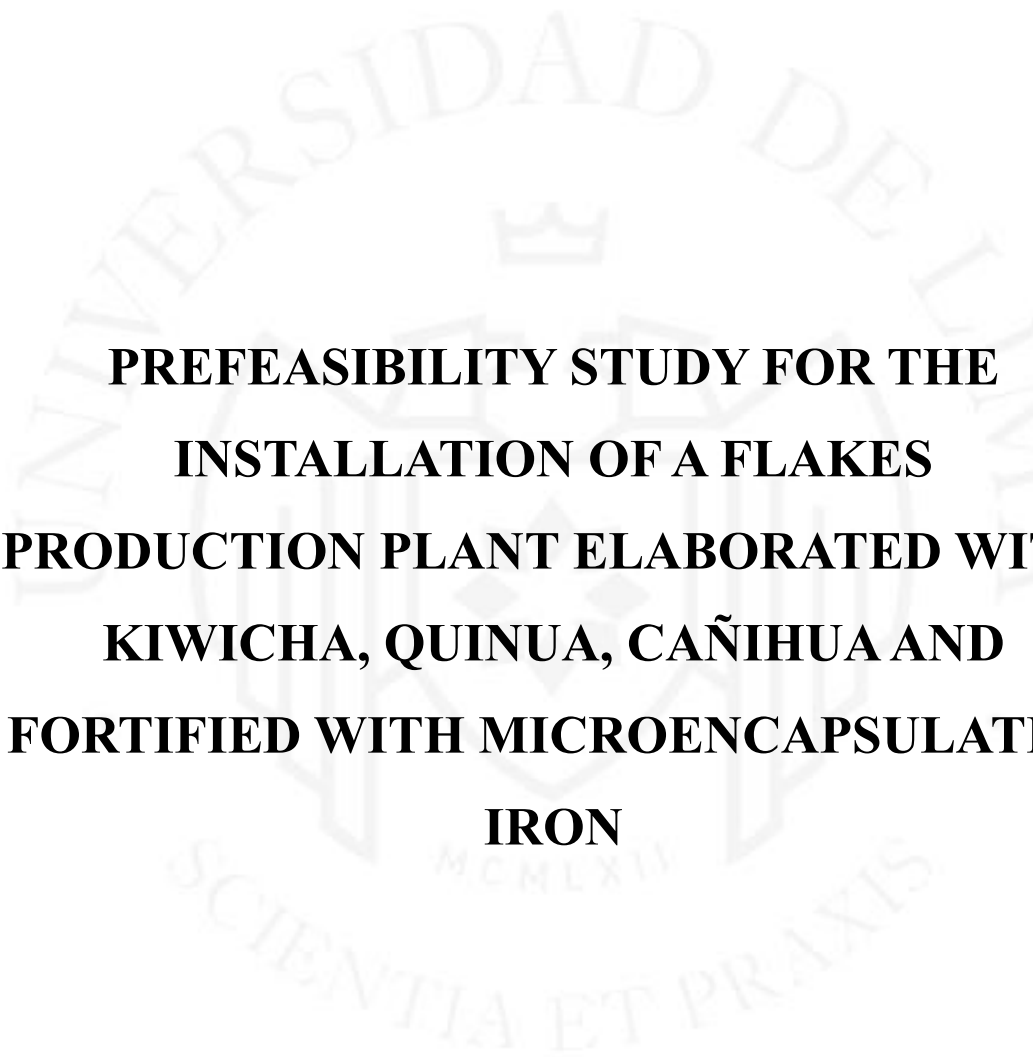
Cristobal Martinez Palet
Código 20090681
Sebastian Jose Alejandro Palma Sanchez
Código 20090818

Asesor

Rafael Chávez Ugaz

Lima – Perú
Noviembre de 2019





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A FLAKES
PRODUCTION PLANT ELABORATED WITH
KIWICHA, QUINUA, CAÑIHUA AND
FORTIFIED WITH MICROENCAPSULATED
IRON**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	1
EXECUTIVE SUMMARY.....	2
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	4
1.1. Problemática	4
1.2. Objetivos de la investigación	6
1.2.1. Objetivo General.....	6
1.2.2. Objetivos Específicos	6
1.3. Justificación del tema.....	7
1.3.1. Justificación Técnica.....	7
1.3.2. Justificación Económica	8
1.3.3. Justificación Social	8
1.4. Hipótesis de trabajo	9
1.5. Marco referencial de la investigación	9
1.6. Análisis de sector	11
1.6.1. Amenaza de nuevos competidores.....	11
1.6.2. Poder de negociación de los compradores	11
1.6.3. Amenaza de proveedores	11
1.6.4. Amenaza de los sustitutos.....	12
1.6.5. Rivalidad entre competidores	12
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	14
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	14
2.1.1. Definición comercial del producto	14
2.1.2. Principales características del producto	14
2.1.2.1. Posición arancelaria NANDINA, CIUU.....	14
2.1.2.2. Usos y características del producto.....	15
2.1.2.3. Bienes sustitutos y complementarios	16
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	17
2.1.4. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.....	19
2.2. Análisis de la demanda	19
2.2.1. Demanda Histórica	19

2.2.1.1.Importaciones.....	20
2.2.1.2.Exportaciones.....	21
2.2.1.3.Producción	21
2.2.1.4.Demanda Interna Aparente (DIA)	22
2.2.2. Demanda potencial	23
2.2.2.1.Patrones de consumo	23
2.2.2.2.Determinación de la demanda potencial	26
2.2.3. Proyección de la demanda y metodología de análisis.....	27
2.3. Análisis de la oferta	30
2.3.1. Análisis de la competencia	30
2.3.2. Oferta actual.....	34
2.4. Demanda para el proyecto	36
2.4.1. Segmentación de mercado	36
2.4.2. Selección del mercado meta	37
2.4.3. Determinación de la demanda para el proyecto.....	39
2.5. Comercialización	40
2.5.1. Política de producto	40
2.5.2. Política de comercialización	40
2.5.3. Política de distribución	40
2.5.4. Publicidad	41
2.5.5. Promoción.....	42
2.5.6. Análisis de precios	43
2.5.6.1.Tendencia histórica de los precios	43
2.5.6.2.Precios actuales.....	44
2.6. Análisis de insumos principales.....	45
2.6.1. Características principales de la materia prima	45
2.6.2. Disponibilidad de insumos.....	47
2.6.3. Costos de la materia prima.....	48
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	49
3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización	49
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización	51
3.3. Evaluación y selección de localización	52
3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización.....	52
3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización	55

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	59
4.1. Relación tamaño-mercado	59
4.2. Relación tamaño-recursos productivos	59
4.3. Relación tamaño-tecnología	59
4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio.....	60
4.5. Selección del tamaño de planta.....	61
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	62
5.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación	62
5.1.1. Especificaciones técnicas del producto.....	62
5.1.1.1.Características Físicas/organolépticas	63
5.1.1.2.Características microbiológicas	63
5.1.1.3.Características nutricionales	63
5.1.1.4.Características del envase	64
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción	64
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida.....	64
5.2.1.1.Descripción de las tecnologías existentes.....	64
5.2.1.2.Selección de la tecnología.....	67
5.2.2. Proceso de producción	68
5.2.2.1.Descripción del proceso.....	68
5.2.2.2.Diagrama del proceso: DOP	72
5.2.2.3.Balance de materia: Diagrama de bloques.....	75
5.3. Características de las instalaciones y equipo	76
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo	76
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria.....	77
5.4. Capacidad instalada	84
5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	84
5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada	85
5.5. Resguardo de la calidad	86
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	86
5.6. Estudio de impacto ambiental.....	92
5.7. Seguridad y Salud ocupacional.....	95
5.8. Sistema de mantenimiento	103
5.9. Diseño de la cadena de suministros	106
5.10. Programa de producción	108

5.11.	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	108
5.11.1.	Materia prima, insumos y otros materiales.....	108
5.11.2.	Servicios: energía eléctrica, agua, combustible, etc	109
5.11.3.	Determinación del número de trabajadores indirectos	111
5.11.4.	Servicios de terceros	112
5.12.	Disposición de planta.....	113
5.12.1.	Características físicas del proyecto.....	113
5.12.1.1.	Factor servicio y edificio	113
5.12.1.2.	Factor espera	116
5.12.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas	119
5.12.3.	Cálculo de áreas para cada zona	120
5.12.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	124
5.12.5.	Disposición general de la zona productiva	124
5.12.6.	Disposición de detalle	128
5.13.	Cronograma de implementación del proyecto	129
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		130
6.1.	Formación de la organización empresarial	130
6.2.	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	131
6.3.	Esquema de la estructura organizacional.....	133
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		134
7.1.	Inversiones	134
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	134
7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	136
7.2.	Costos de producción.....	137
7.2.1.	Costos de las materias primas	137
7.2.2.	Costo de la mano de obra directa.....	137
7.2.3.	Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta.....	138
7.3.	Presupuesto operativo	141
7.3.1.	Presupuesto de ingreso por venta.....	141
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos	142
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos	142
7.4.	Presupuestos Financieros	143

7.4.1.	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	143
7.4.2.	Presupuesto de Estado Resultados.....	144
7.4.3.	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	144
7.4.4.	Flujo de fondos netos.....	145
7.4.4.1.	Flujo de fondos económicos.....	147
7.4.4.2.	Flujo de fondos financieros.....	147
7.5.	Evaluación Económica y Financiera.....	150
7.5.1.	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	150
7.5.2.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	150
7.5.3.	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	151
7.5.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	153
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	160
8.1.	Indicadores Sociales.....	160
8.2.	Interpretación de indicadores sociales.....	161
	CONCLUSIONES.....	162
	RECOMENDACIONES.....	164
	REFERENCIAS.....	166
	BIBLIOGRAFÍA.....	167
	ANEXOS.....	168

|



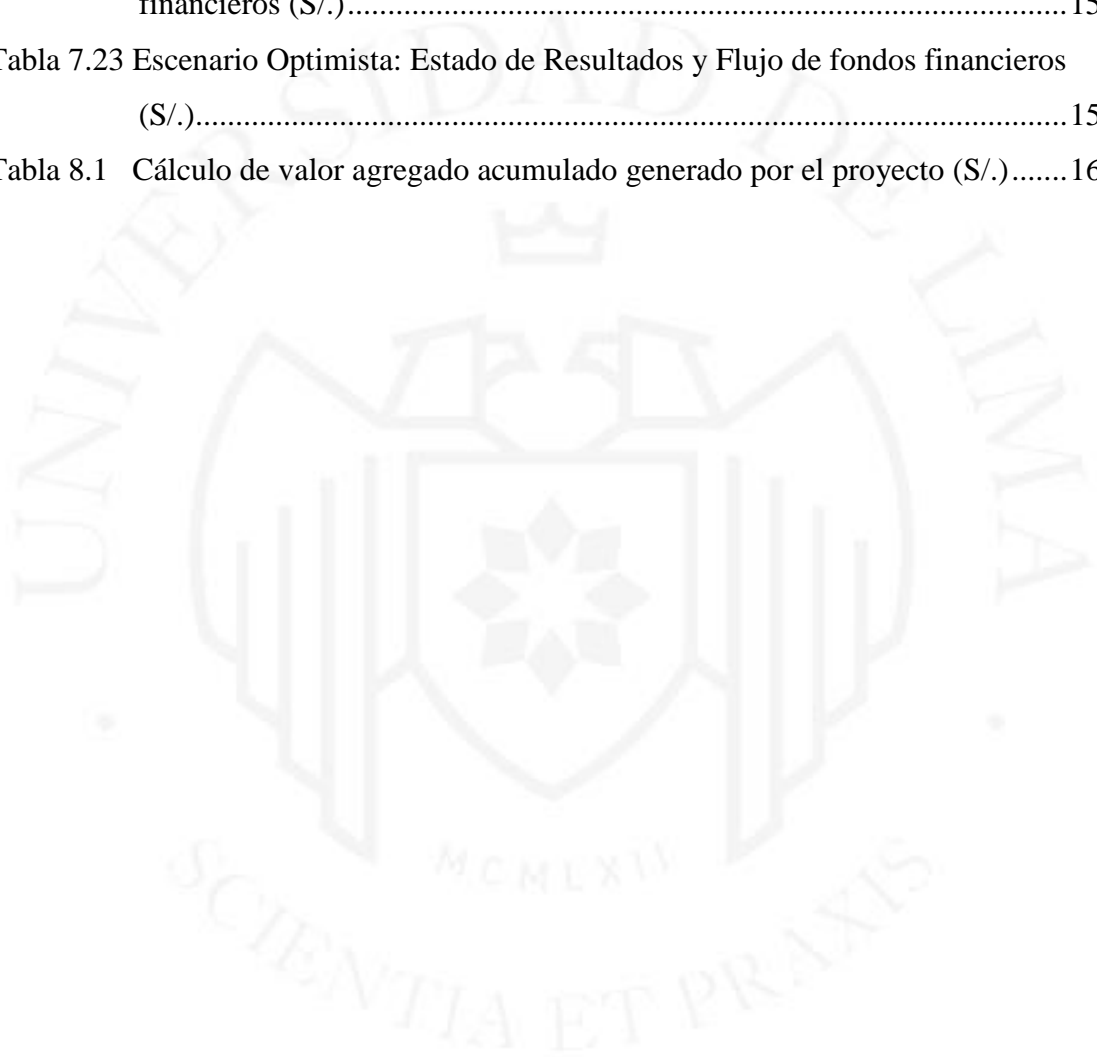
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Contenido de hierro en alimentos y dosis sugerida	6
Tabla 2.1	Densidad Poblacional Urbana por departamento y principales ciudades	18
Tabla 2.2	Importaciones peruanas de cereales para el desayuno, 2008 – 2017 (MUSD)	20
Tabla 2.3	Exportaciones peruanas de cereales para el desayuno, 2008 – 2017 (MUSD).....	21
Tabla 2.4	Producción de cereales para el desayuno en el Perú, 2008 – 2017 (MUSD)	22
Tabla 2.5	Demanda Interna Aparente de cereales para el desayuno en el Perú, 2008 – 2017.....	22
Tabla 2.6	Consumo per cápita de cereales para el desayuno en Latinoamérica en kg .	27
Tabla 2.7	Proyecciones de DIA 2018 – 2028 en TM	29
Tabla 2.8	Cereales para el desayuno: Participación de mercado por compañía, 2008 - 2017.....	30
Tabla 2.9	Participación de mercado por marca y por sector NSE, 2015	32
Tabla 2.10	Oferta total de cereales para el desayuno en Perú, 2008 - 2017	35
Tabla 2.11	Cereales para el desayuno más consumidos en Perú en %, 2008 - 2017.....	35
Tabla 2.12	Distribución del gasto del hogar por NSE, Lima Metropolitana, 2016.....	37
Tabla 2.13	Intensidad de compra según encuestas	39
Tabla 2.14	Cálculo de la demanda para el proyecto (2019-2028), TM	40
Tabla 2.15	Distribución por NSE en Lima Metropolitana y Callao	41
Tabla 2.16	Precios (S/.) y cantidades de hojuelas para el desayuno en el mercado peruano.....	44
Tabla 3.1	Disponibilidad y precios de la materia prima por departamento. Promedio 2016-2017.	50
Tabla 3.2	Tabla de enfrentamiento de factores	51
Tabla 3.3	Población Económicamente Activa (PEA) con educación superior por departamento.....	52
Tabla 3.4	Cantidad de emergencias por fenómenos naturales por departamento.....	53
Tabla 3.5	Disponibilidad de energía eléctrica y agua por departamento.....	53
Tabla 3.6	Evaluación de las principales instituciones por departamento.	54

Tabla 3.7	N° de conflictos sociales por región y tipo.....	54
Tabla 3.8	Macro localización: Ranking de Factores.....	54
Tabla 3.9	Distribución del mercado objetivo por zonas en Lima Metropolitana (miles)	56
Tabla 3.10	Precio (USD) y área de los terrenos en venta.	57
Tabla 3.11	Ubicación y accesibilidad de las alternativas.	57
Tabla 3.12	Micro localización: Ranking de Factores	58
Tabla 4.1	Capacidad de producción por etapa sin asumir factores de Utilización y Eficiencia	60
Tabla 4.2	Selección de tamaño de planta.....	61
Tabla 5.1	Especificaciones físicas/organolépticas de las hojuelas	63
Tabla 5.2	Especificaciones microbiológicas de las hojuelas	63
Tabla 5.3	Características nutricionales de las hojuelas.....	63
Tabla 5.4	Comparativo entre el método clásico y moderno para producir hojuelas. ...	68
Tabla 5.5	Cálculo de la capacidad requerida por máquina	76
Tabla 5.6	Columna de secado continuo: Especificaciones Técnicas.....	77
Tabla 5.7	Criba seleccionadora vibratoria: Especificaciones Técnicas.....	78
Tabla 5.8	Separador peso específico: Especificaciones Técnicas	78
Tabla 5.9	Escarificadora: Especificaciones Técnicas	79
Tabla 5.10	Banda transportadora con aspersores de agua: Especificaciones Técnicas	79
Tabla 5.11	Molino de martillos: Especificaciones Técnicas	80
Tabla 5.12	Cernedor o tamiz circular: Especificaciones Técnicas	80
Tabla 5.13	Mezcladora horizontal: Especificaciones Técnicas	81
Tabla 5.14	Extrusor de tornillo simple: Especificaciones Técnicas	81
Tabla 5.15	Enfriadora rotativa: Especificaciones Técnicas.....	82
Tabla 5.16	Laminadora: Especificaciones Técnicas.....	82
Tabla 5.17	Horno: Especificaciones Técnicas	83
Tabla 5.18	Secado por aspersión: Especificaciones Técnicas	83
Tabla 5.19	Empacadora: Especificaciones Técnicas	84
Tabla 5.20	Cálculo del número de máquinas por etapa.....	85
Tabla 5.21	Cálculo de la capacidad de planta.....	86
Tabla 5.22	Parámetros técnicos según Ley N° 30021	88
Tabla 5.23	Especificaciones técnicas de la materia prima.....	88
Tabla 5.24	Especificaciones técnicas de los insumos.....	89

Tabla 5.25 Descripción de plan de calidad por etapas.....	91
Tabla 5.26 Puntaje matriz de Leopold.	93
Tabla 5.27 Criterios de valorización para matriz de Leopold.....	93
Tabla 5.28 Matriz de Leopold.....	94
Tabla 5.29 Matriz de identificación de riesgos del proceso.	97
Tabla 5.30 Posibles fallas por equipo y acciones a tomar.	105
Tabla 5.31 Plan de Producción	108
Tabla 5.32 Requerimiento de materia prima e insumos (Kg).....	109
Tabla 5.33 Consumo de energía eléctrica (Kwh) en el 2028.....	110
Tabla 5.34 Volumen de agua requerido en el 2028. (l)	110
Tabla 5.35 Número de viajes requeridos para transporte de materia prima.	113
Tabla 5.36 Cálculo de la capacidad (TM) y medidas de silos de almacenamiento.	117
Tabla 5.37 Requerimiento de insumos para cálculo de almacén.....	118
Tabla 5.38 Cálculo de capacidad de cada carrito portagranos.....	119
Tabla 5.39 Análisis de Guerchet para determinación de áreas.	121
Tabla 5.40 Áreas (m ²) referenciales de oficinas.	122
Tabla 5.41 Lista de motivos para el análisis de proximidad.....	125
Tabla 5.42 Códigos de proximidad (cercanía).....	125
Tabla 7.1 Resumen de inversiones (miles S/.).....	134
Tabla 7.2 Inversión tangible (miles S/.).....	135
Tabla 7.3 Inversión intangible (miles S/.).....	136
Tabla 7.4 Cálculo del Capital de Trabajo (S/.)	137
Tabla 7.5 Costo total de la materia prima e insumos por año (S/.).....	137
Tabla 7.6 Costo total de la mano de obra (S/.)	138
Tabla 7.7 Cálculo de depreciación y amortización (S/.).....	141
Tabla 7.8 Presupuesto de costos indirectos de fabricación (S/.).....	141
Tabla 7.9 Presupuesto de ingreso por ventas (S/.).....	142
Tabla 7.10 Presupuesto de costo de producción (S/.).....	142
Tabla 7.11 Presupuesto de gastos de Administración y Ventas (S/.)	143
Tabla 7.12 Principales términos del financiamiento con BBVA (S/.).....	143
Tabla 7.13 Presupuesto de servicio de deuda (S/.)	144
Tabla 7.14 Presupuesto de Estados de Resultados (S/.)	144
Tabla 7.15 Balance General de apertura (S/.).....	145
Tabla 7.16 Flujo de Fondos Económicos (S/.).....	148

Tabla 7.17 Flujo de Fondos Financieros (S/.).....	149
Tabla 7.18 Resultados de la evaluación económica (VAN S/.).....	150
Tabla 7.19 Resultados de la evaluación financiera (VANF S/.).....	151
Tabla 7.20 Cálculo de ratios e indicadores financieros	153
Tabla 7.21 Escenario Pesimista N° 1: Estado de resultados y Flujos de fondos financieros (S/.).....	156
Tabla 7.22 Escenario Pesimista N° 2: Estado de Resultados y Flujo de fondos financieros (S/.).....	157
Tabla 7.23 Escenario Optimista: Estado de Resultados y Flujo de fondos financieros (S/.).....	158
Tabla 8.1 Cálculo de valor agregado acumulado generado por el proyecto (S/.).....	160



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Composición demográfica del Perú	17
Figura 2.2	Población de Lima por sector NSE. En %.....	18
Figura 2.3	Cantidad de veces promedio de compra.....	22
Figura 2.4	Estilo de compra de alimentos.....	23
Figura 2.5	Frecuencia de consumo de Hojuelas de maíz en hogares del Perú Urbano (%).....	24
Figura 2.6	Frecuencia de visita a establecimientos por las amas de casa del Perú Urbano.....	25
Figura 2.7	Actitudes hacia la salud y bienestar familiar de parte de las amas de casa (%).....	25
Figura 2.8	Factores que debilitan la lealtad a una marca según las amas de casa del Perú Urbano (%)	26
Figura 2.9	Hábitos de compra de las amas de casa del Perú Urbano (%)	26
Figura 2.10	Correlación entre la DIA (en TM) y el PBI per cápita (en USD)	29
Figura 2.11	Líneas de producto de Global Alimentos SAC	31
Figura 2.12	Marcas de cereales para el desayuno de Nestlé Perú	33
Figura 2.13	Principales líneas de producto de Kellogg's Perú	34
Figura 2.14	Marcas de hojuelas de Inca Sur	34
Figura 2.15	Intención de compra según resultado de encuesta.....	38
Figura 2.16	Precios en soles de cereales para el desayuno por kg, 2008 - 2017	43
Figura 2.17	Producción de kiwicha, quinua y cañihua por departamento (TM)	47
Figura 2.18	Precios en chacra por departamento, 2017. En soles/kg.	48
Figura 5.1	Método clásico de producción de hojuelas.....	65
Figura 5.2	Método moderno de producción de hojuelas	67
Figura 5.3	Diagrama de Operaciones para la Producción de piezas de kiwicha	72
Figura 5.4	Diagrama de Operaciones para la Producción de piezas de cañihua	73
Figura 5.5	Diagrama de Operaciones para la Producción de bolsas de hojuelas.....	74
Figura 5.6	Balance de materia del proceso	75
Figura 5.7	Área de influencia del proyecto.....	92
Figura 5.8	Elementos del Sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo.....	96

Figura 5.9 Elementos de protección personal (EPP)	99
Figura 5.10 Señalización visual	100
Figura 5.11 Esquema general de la cadena de suministros.....	106
Figura 5.12 Cadena de suministros.....	107
Figura 5.13 Tabla relacional	126
Figura 5.14 Diagrama relacional de actividades.....	127
Figura 5.15 Disposición ideal de la planta.....	127
Figura 5.16 Plano de distribución de la planta productora de hojuelas de cereales andinos con hierra micro encapsulado	128
Figura 5.17 Diagrama de Gantt para la instalación del proyecto.....	129
Figura 6.1 Organigrama Funcional	133



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Lista de productos ofrecidos en el mercado peruano	169
Anexo 2: Encuesta	171
Anexo 3: Diagrama Hombre - Máquina	173
Anexo 4: Formato de permiso de trabajo.....	174
Anexo 5: Tipos de Fuego.....	175
Anexo 6: Energía requerida en planta por año (kWh).....	175
Anexo 7: Agua requerida por año (litros).....	175
Anexo 8: Depreciación y amortización por año (S/.)	176
Anexo 9: Dosis aceptadas de compuesto de hierro en alimentos por países	176
Anexo 10: Comparativo de compuestos ferrosos	177



RESUMEN EJECUTIVO

En el presente estudio se evalúa la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y social de la instalación de una planta productora de hojuelas elaboradas en base a cereales andinos como la quinua, kiwicha y cañihua y fortificadas con hierro mediante la microencapsulación: una innovación en la industria alimenticia que está ganando fuerza en los últimos años.

Como parte inicial del estudio se determinó ciertos aspectos generales tales como los objetivos, hipótesis, marco conceptual y referencial para la implementación del proyecto.

Luego, se procedió a realizar un amplio estudio de mercado, el cual incluye la proyección de demanda, segmentación de mercado meta, análisis de oferta, análisis de precios entre otros aspectos. La estrategia comercial utilizada es ofrecer un producto con atributos y características innovadoras al mismo precio que el producto líder en el mercado objetivo (Cereales Ángel). Como dato importante, se concluyó que la demanda para el proyecto el último año de operación es de 393,051 bolsas de 1 kg.

Luego de evaluar ciertos criterios para determinar la macro y micro localización óptima de la planta se decidió instalarla en el Parque Industrial de Ancón, un complejo diseñado exclusivamente para fábricas con todos los servicios necesarios para operar apropiadamente.

Adicionalmente, se calculó el tamaño de planta en función de las principales limitantes dando un tamaño de planta limitado por el mercado.

En relación a la ingeniería del proyecto se calculó que la capacidad de planta es de 405,568 bolsas de 1kg además de describir el proceso, las máquinas, las características más importantes de las instalaciones, la calidad en el producto, proceso y materia prima, las medidas de higiene y seguridad, el programa de producción y la disposición de la planta.

En la estructura organizacional se describió los puestos de trabajo y la política organizativa.

Finalmente, se tradujo todo lo anterior en la rentabilidad económica y financiera del proyecto la cual es favorable ya que cuenta con un VANF de 1, 296,364 S/. y un TIRF de 20%; también se evaluó el impacto social del proyecto.



Palabras Clave: anemia, hojuelas, cereales andinos, micro encapsulación, alimentos fortificados.

EXECUTIVE SUMMARY

The present study evaluates the commercial, technical, economic, financial and social viability of the installation of a flake-producing factory based on Andean cereals such as quinoa, kiwicha and cañihua and fortified with iron through microencapsulation: an innovation in the food industry that is gaining strength in recent years.

As an initial part of the study, certain general aspects were determined, such as the objectives, hypothesis, conceptual and referential framework for the implementation of the project.

Then, an extensive market study was carried out, which includes the projection of demand, target market segmentation, supply analysis, price analysis among other aspects. The marketing strategy is to offer an innovative product at the leading product price currently offered in the target market (Cereales Ángel). As an important fact, it was concluded that the demand for the project in the last year of operation is 393,051 bags of 1 kg.

After evaluating certain criteria to determine the optimal macro and micro location of the factory, it was decided to install it in the Ancon Industrial Park, a complex designed exclusively for factories with all the necessary services to operate properly.

Additionally, the factory size was calculated according to the main limitations, giving a factory size limited by the market.

Regarding the engineering of the project, the factory capacity is 405,568 bags of 1kg. In addition, the process were described, the machines, the most important characteristics of the facilities, the quality of the product, process and raw material, the measures hygiene and safety, the production program and the layout of the plant.

In the organizational structure, the jobs and the organizational policy were described.

Finally, all the above was translated into the economic and financial profitability of the project which is favorable since it has a financial NPV of PEN 1,296,364 and a financial IRR of 20%; The social impact of the project was also evaluated.

Keywords: anemia, flakes, andean cereals, micro encapsulation, fortified foods

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

Según la última Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (Endes) realizada en el 2018 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2017, el 34.1% de los niños peruanos menores a 5 años padecieron anemia. Este promedio se compone de un 43.0% en zonas rurales y 30.7% en zonas urbanas.

Lima Metropolitana tiene un promedio de 26.4%, es decir, 1 de cada 4 niños en esta región se encuentra en una situación crítica que impide su correcto desarrollo.

Los índices de anemia en niños son notablemente mayores en los niveles socioeconómicos menos favorecidos, en los sectores C y D de Lima Metropolitana la tasa está entre 45 y 50%; y a pesar de los esfuerzos del estado por contrarrestar esta situación, no se logran avances importantes. Por ejemplo, según el mismo estudio, desde el año 2010 al 2017 solo se pudo disminuir el índice en 3.6%. De igual manera, las mujeres (especialmente las gestantes y en periodo de lactancia) son propensas a sufrir esta enfermedad. Según el INEI, cerca del 21% de mujeres la padecen.

De acuerdo al Plan Nacional para la Reducción y Control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021 del Ministerio de Salud (MINSA) las principales causas de la anemia son:

- Pobre ingesta de alimentos ricos en hierro
- Falta de variedad en el mercado de alimentos ricos en hierro
- Reducción de lactancia materna
- Alta tasas de infecciones, diarreas, parasitosis, pobre saneamiento básico y prácticas de higiene inadecuadas
- Baja adherencia al consumo de suplementos en niños y gestantes.

Asimismo, el plan indica que para combatir esta enfermedad se deben aplicar las siguientes medidas:

- Tratar y Prevenir la anemia con Suplementos de Hierro

- Mejorar las prácticas de alimentación infantil y de la gestante incorporando alimentos ricos en hierro (animal)
- Promover la disponibilidad de alimentos ricos en hierro con actividades agropecuarias, pesquería y de fortificación de alimentos.

Estas medidas deben asegurar la dosis mínima diaria de hierro establecida por la Organización Mundial de la Salud de 11 mg/día para niños y 27 mg/día para mujeres gestantes. El consumo actual promedio nacional según INEI, está alrededor de 3.5 mg/día.

En los últimos años el estado peruano, ha venido ejecutando algunas acciones para contrarrestar los avances de la anemia; sin embargo, estas medidas no están cumpliendo los objetivos trazados y las razones son las deficiencias administrativas, la baja ejecución presupuestal y la falta de alternativas alimenticias ricas en hierro a precio económico.

El resultado: niños y niñas con un deficiente desarrollo físico y mental que los condicionarán para toda su vida.

Ante esta problemática, el proyecto busca aportar al aumento de ingesta de hierro en niños y mujeres mediante el consumo de cereales andinos en forma de hojuelas fortificadas. Cada kg de hojuelas contendrá 30 mg de hierro micro encapsulado adicional al hierro que cada cereal contiene naturalmente. Considerando que el contenido natural promedio de hierro en los cereales andinos utilizados es de 100 mg por kg se obtendrá un producto final con un contenido ferroso de 130 mg por kg. Tal como se muestra en el siguiente cuadro comparativo, el producto resultaría uno de los más ricos en hierro solo superado por alimentos de fuente animal.

Adicionalmente, tomando en consideración las ratios de asimilación de hierro en las personas, que para alimentos de fuente animal en promedio es de 30% y para alimentos de fuente vegetal es de 10% se puede deducir las porciones necesarias de cada alimento para que un niño y una mujer gestante cumplan su dosis diaria. En el caso de las hojuelas, un niño debe consumir 0.85 kg mientras que una mujer gestante 2.08 kg. Si bien es cierto que consumir esas cantidades al día no es recomendable para el sistema digestivo, su consumo prudente tiene un gran aporte, es decir, consumiendo una porción de 200 gr diarios de hojuelas, un niño cumple con el 24% de su dosis mínima mientras que una mujer el 10%.

Tabla 1.1

Contenido de hierro en alimentos y dosis sugerida

				Dosis mínima:	
				11 mg/día	27 mg/día
				Porción para cumplir dosis	
Alimento	Contenido (Fe) en mg por 1 kg	ratio de absorcion	hierro asimilado (mg)	Niños (kg)	Mujer gestante (kg)
Fuente animal					
almejas	240	30%	72	0.15	0.38
hígado de res	80	30%	24	0.46	1.13
yema de huevo de gallina	59	30%	18	0.62	1.53
carne de res	36	30%	11	1.02	2.50
sardinas	32	30%	10	1.15	2.81
chuleta de cerdo	30	30%	9	1.22	3.00
Fuente vegetal					
hojuelas de cereales andinos	130	10%	13	0.85	2.08
frijol blanco	120	10%	12	0.92	2.25
habas secas	85	10%	9	1.29	3.18
lentejas	71	10%	7	1.55	3.80
almendras	42	10%	4	2.62	6.43
espinaca	40	10%	4	2.75	6.75
pan integral	25	10%	3	4.40	10.80

Fuente: Pfizer (2018)

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

Ofrecer a los sectores C y D de Lima Metropolitana hojuelas de kiwicha, quinua y cañihua fortificados con hierro micro encapsulado para combatir la anemia en niños y mujeres.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar un producto altamente nutritivo en base a cereales andinos y fortificado con hierro al alcance de los niveles socioeconómicos C y D
- Aplicar con éxito la técnica innovadora del micro encapsulamiento de nutrientes en alimentos.
- Determinar si existe una demanda potencial para el producto mediante un estudio de mercado del consumo de hojuelas y de cereales andinos en el Perú.

- Lograr una estructura de gastos lo suficientemente baja que permita ofrecer al mercado un producto a un precio más bajo en comparación al de la competencia.
- Definir la ubicación óptima de la planta de procesamiento y su tamaño en función de la demanda, la tecnología, los recursos financieros entre otros.
- Determinar la viabilidad técnica del proyecto. Y determinar el método más efectivo y económico para introducir hierro a las hojuelas.
- Promover el consumo de las hojuelas de los cereales andinos como parte de una dieta saludable y nutritiva.

1.3. Justificación del tema

1.3.1. Justificación Técnica

La producción de hojuelas tipo corn flakes en el país es factible. No solo porque existen empresas en la actualidad que las producen, sino también por la viabilidad técnica en los procesos, controles y equipos que requiere su fabricación y envase.

Para la elaboración de hojuelas de quinua, kiwicha o cañihua existen dos tipos de métodos heredados del producto a base de maíz: el método tradicional y el método por extrusión a los cuales le adicionaremos como innovación la etapa de micro encapsulación de hierro por atomización, una técnica innovadora que se viene utilizando en la industria alimenticia moderna.

Las maquinarias necesarias para implementar una planta de producción se consiguen a través de proveedores nacionales o extranjeros.

Para el proceso de producción, la adecuada manipulación y monitoreo de máquinas, instrumentos y equipos es clave, y exige profesionales técnicos con gran capacidad, como maquinistas y personal de mantenimiento. Estos serán provenientes de SENATI y TECSUP que vienen demostrando gran capacidad en estos puestos en la industria nacional. Las áreas de control de calidad, planeamiento maestro, logística de materiales e investigación y desarrollo son procesos claves y de apoyo necesarios en los cuáles se cuenta con profesionales en Ingeniería de Industrias Alimentarias, Ingeniería Industrial, Ingeniero Químico y profesionales en nutrición provenientes de las universidades más especializadas en dichos campos como la Universidad de Lima, Universidad Agraria y Universidad Nacional de Ingeniería.

Para la elaboración de estas hojuelas serán necesarias tres materias primas principales:

- Granos de quinua.
- Granos de kiwicha
- Granos de cañihua

1.3.2. Justificación Económica

La implementación de este proyecto traerá consecuencias importantes a nivel económico. Primeramente, la empresa requerirá grandes cantidades de granos para elaborar las hojuelas. Esto la obligará a salir al mercado a demandar la materia prima cuyos ofertantes son agricultores localizados en zonas andinas, que generalmente sufren de la pobreza y que deberán incrementar la producción de los granos para poder cumplir con la demanda. De esta forma, se contribuye al crecimiento del PBI de la región y del PBI per cápita ya que se espera incrementar los puestos de trabajo.

Por otro lado, para satisfacer la demanda de granos, los productores emplearán más recursos (mano de obra, maquinaria, financiamiento, tecnología, etc.), esto ocasionará que tengan que comprar y/o contratar bienes y servicios a otras empresas, contagiándolas de su dinamismo.

Finalmente, y viéndolo desde el punto de vista del inversionista, se espera alcanzar una rentabilidad mayor al costo de oportunidad del accionista de 9.75%. Esto se justifica tomando en consideración algunos estudios similares en donde el VAN tuvo un valor positivo y la TIR fue mayor al COK.

1.3.3. Justificación Social

El desarrollo del estudio y su posterior ejecución impactará positivamente en 2 comunidades de influencia: la primera es el grupo de peruanos (especialmente niños y mujeres) que buscan nutrirse y combatir la anemia con comestibles de alto valor nutricional y la segunda son los productores andinos de estos cereales.

Al producir masivamente las hojuelas, se busca introducir el producto en la dieta de miles de personas dispuestas a mejorar su calidad de vida mediante la alimentación. Hablamos de familias enteras, cuyos hijos pueden consumirlas desde pequeños y mejorar

su desarrollo físico y mental al combatir la anemia, y también adultos y ancianos para alargar su vida y prevenir enfermedades.

Por otro lado, al fomentar el consumo masivo de las hojuelas se hace necesario cosechar en grandes cantidades los granos de kiwicha, quinua y cañihua. Esto le da trabajo a cientos de agricultores quienes al vender los granos podrán obtener ingresos e incrementar la competitividad de sus campos.

Finalmente, al masificar el consumo de este producto se busca promocionar estos granos andinos e impulsar su uso en el mundo de la gastronomía.

1.4. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta procesadora de hojuelas de kiwicha, quinua y cañihua fortificadas con hierro micro encapsulado es viable comercial, técnica y financieramente. Ya que existe un mercado potencial para el producto, son factibles las técnicas para su producción y el rendimiento sobre la inversión será superior al costo de oportunidad del accionista.

1.5. Marco referencial de la investigación

- Hernández Rosas L. & Villafuerte Córdova C. Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de hojuelas de kiwicha (*Amaranthus caudatus* Lygaeus) con fresa deshidratada (*Fragaria vesca*). Trabajo de investigación de titulación en Ingeniería Industrial, Universidad de Lima.

Similitudes

- La principal similitud entre ambas investigaciones se puede decir que es el producto final, ya que se obtienen láminas de cereal crujientes y alargadas, de sabor y olor característico. Además, el alto valor nutricional es aprovechado por ambos estudios como herramienta de marketing para lograr aceptabilidad de los consumidores.
- La kiwicha es una materia prima compartida por ambas investigaciones. Además, ambas investigaciones prescinden de la materia prima maíz en la composición de los productos.

- Los análisis de métodos de fabricación, los cálculos de la demanda y los datos históricos principales del sector hojuelas, son obtenidos del producto hojuelas de maíz (corn flakes) pues ha estado presente durante muchos años antes en la dieta de las personas en todos los países del mundo.

Diferencias

- La principal diferencia que se encuentra al comparar ambos estudios es que, la tesis citada líneas arriba produce una única línea de hojuelas a base de harina de kiwicha (se compra harina preparada) y fresas deshidratadas principalmente. Mientras que en la presente investigación serán tres líneas de hojuelas, la primera a base de Quinoa, la segunda a base de kiwicha y la tercera a base de cañihua.
- La tesis citada no incluye dentro de sus etapas de producción el micro encapsulado de ningún nutriente.
 - Jordán Flores J. Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de kiwicha y quinua. Trabajo de investigación de titulación en Ingeniería Industrial, Universidad de Lima.

Similitudes

- La similitud principal radica en el proceso de fabricación de las hojuelas, en la presente investigación se ha determinado replicar este proceso debido a que ya existe un fundamento teórico para la elección de tecnologías y métodos de fabricación. Sin embargo, es necesario la adaptación del proceso a las materias primas propuestas.
- Se utilizan dos materias primas principales en ambos casos de investigación, que son la quinua y la kiwicha. Estos cereales andinos proveen las características nutritivas que son declaradas en el producto final.

Diferencias

- La diferencia principal es que en la investigación en consulta presenta un producto elaborado de quinua y kiwicha en proporciones de 60% y 35% respectivamente. Mientras que, la investigación propuesta tendrá como composición quinua, kiwicha y cañihua en proporciones casi idénticas.
- La tesis citada no incluye dentro de sus etapas de producción el micro encapsulado de ningún nutriente.

1.6. Análisis de sector

1.6.1. Amenaza de nuevos competidores

Esta industria, se encuentra fuertemente protegida contra la entrada de nuevos competidores principalmente por los siguientes aspectos: primero, la economía de escala hace que grandes compañías ya existentes puedan ofrecer al público productos más baratos que los que podría ofrecer un competidor nuevo con una capacidad de producción reducida, esto en combinación con la alta fidelidad de clientes a determinadas marcas de cereales hace que para los nuevos participantes sea muy difícil ganar mercado.

En segundo lugar, las grandes cantidades de recursos, esfuerzo y tiempo que requiere una nueva empresa para dar a conocer su producto hacen que muchas de ellas se desanimen de emprender en el rubro. Adicionalmente, debido a la gran oferta se hace necesario presentar una ventaja competitiva sólida y muy atractiva.

Finalmente, existen rigurosas regulaciones sanitarias/alimentarias que hay que cumplir para poder producir y comercializar los cereales, de esta forma se pone una gran barrera administrativa para los nuevos competidores.

1.6.2. Poder de negociación de los compradores

Los consumidores tienen un alto poder de negociación en la industria de los cereales debido a la gran cantidad de productos casi estándares y sustitutos que se ofrece en el mercado y que podrían satisfacer por igual las necesidades del consumidor. Esto, sumado a que el costo de cambiar de marca o tipo de cereal es bajo hace que los consumidores no tengan ningún inconveniente en cambiar de producto si así lo requieran.

1.6.3. Amenaza de proveedores

Los proveedores no gozan de una gran fuerza de negociación. Esta condición se debe a que el grano es un producto estándar ofrecido por una gran cantidad de agricultores urgidos de vender cuanto antes sus cosechas debido a que el grano puede perecer. Este sentido de urgencia y la gran diversidad de oferta hacen que los vendedores de los granos cedan en las negociaciones con los consumidores.

1.6.4. Amenaza de los sustitutos

Esta amenaza es alta ya que en el mercado existen diversos productos que podrían reemplazar fácilmente las hojuelas de cereales andinos ya que el costo que afronta el consumidor al optar por un producto u otro es bajo.

Los principales productos sustitutos son:

- **Hojuelas de maíz:** Es el producto sustituto más importante y con mayor participación de mercado. Las marcas que dominan el mercado con sus presentaciones de hojuelas de maíz son Cereales Ángel con un 63% de participación entre los hogares que habitualmente consumen hojuelas de maíz, Corn Flakes con un 11%, Kellogg's con 3%, y Nestlé con 2%.
- **Granola:** La granola es una mezcla de diversos cereales tales como la avena, el trigo y el maní que se está haciendo popular en los últimos tiempos debido a las recomendaciones de nutricionistas. Es una alternativa saludable que tiene como principal ofertante en el Perú a la empresa Unión. Actualmente, menos del 3% de los hogares de Lima Metropolitana consumen granola; sin embargo, es uno de los productos que presenta una mayor tasa de crecimiento.
- **Trigo:** Según el INEI (2009) el trigo es el tercer cereal más consumido en el país, después del arroz y el maíz con un consumo per cápita anual promedio de 2.8 kg. La oferta de cereales de trigo está distribuida en 3 grandes marcas: Cereales Angel, Kellogg's y Nestle Fitness.
- **Harinas instantáneas:** Se refiere básicamente a las harinas que requieren una cocción para ser consumidas. Es un sustituto de segundo orden y entre las principales alternativas se encuentran las harinas de las marcas 3 Ositos, Quaker y Santa Catalina, presentes en aproximadamente el 80% de hogares de Lima Metropolitana.

1.6.5. Rivalidad entre competidores

La industria de los cereales en hojuelas en el Perú presenta una fuerte rivalidad entre los competidores. En primer lugar, son varias las marcas (Cereales Ángel, Kellogg's, Nestlé, Inca Sur, etc) que ofrecen al público este producto y emplean grandes cantidades de recursos en desarrollo de productos, publicidad, innovación etc. Esto ha hecho que cada marca se asegure una participación en el mercado y consiga fidelizar a clientes.

Asimismo, la estrategia de diferenciación principal que emplean los competidores es la de eficiencia en costo. (Guerra de precios)



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

El producto propuesto es un paquete que contiene hojuelas elaboradas en base a cereales andinos fortificadas con hierro micro encapsulado. Para una mejor definición se analizan los 3 niveles de producto:

- **Producto básico:** Hojuelas elaboradas en base a harinas de kiwicha, quinua y cañihua fortificados con hierro micro encapsulado para consumo humano.
- **Producto real:** Es un empaque amigable con el medio ambiente y fácil de transportar que contiene una mezcla de 3 tipos de hojuelas, cada una elaborada con un tipo diferente de cereal andino: kiwicha, quinua y cañihua. Adicionalmente, contiene micro partículas que engloban un compuesto ferroso. El producto está listo para ser consumido y tiene un alto valor nutricional (vitaminas, minerales, fibra, proteínas, aminoácidos). Es un excelente producto para ser consumido en el desayuno y entre comidas, debido a su fácil consumo y a su versatilidad para acompañar otros alimentos. Es fácil de transportar y generalmente, las personas no tienen impedimentos para consumirlo debido a que los 3 cereales son libres de gluten. El producto está elaborado con materia prima e insumos propios del Perú y que cumplen los más altos estándares de calidad.
- **Producto aumentado:** Se dispone de una línea telefónica para quejas y sugerencias, garantía en la calidad del producto, por la compra del producto se apoya al desarrollo de campesinos proveedores de granos ubicados en las zonas alto andinas del Perú.

2.1.2. Principales características del producto

2.1.2.1. Posición arancelaria NANDINA, CIUU

Las hojuelas de kiwicha, quinua y cañihua están clasificadas por la subpartida NANDINA 1904.10.00.00. que engloba los productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado.

Ésta subpartida se encuentra dentro de la sección IV que abarca los productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados y el capítulo 19, que agrupa las preparaciones a base de cereales, harina, almidón, fécula o leche y productos de pastelería.

Por otro lado, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) es una clasificación que tiene como propósito establecer un esquema conceptual uniforme de todas las actividades productivas. En el Perú, el organismo responsable de establecer la norma internacional al sistema peruano es el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), quienes en el año 2010 oficializaron en el país la última versión de la CIIU aprobada por la ONU en el 2008: la CIIU Revisión 4.

Según esta última versión, la actividad productiva de la presente investigación que es la elaboración de cereales en hojuelas está clasificada como sigue:

- **Sección C:** Industrias Manufactureras
- **División 10:** Elaboración de Productos alimenticios
- **Grupo 106:** Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón.
- **Clase 1061:** Elaboración de productos de molinería

2.1.2.2. Usos y características del producto

- **Usos:** Las hojuelas de cereales andinos son producidas para el consumo humano de niños, adolescentes y adultos. Estas pueden ser consumidas en el desayuno o entre comidas acompañadas de diversos productos complementarios tales como la leche o el yogurt o también pueden ser consumidas como un snack en los colegios o centros laborales. Adicionalmente, se usan como ingrediente para diversos platos de postres y repostería.
- **Características:** Las características, disgregadas por concepto se muestran a continuación:
 - **Núcleo:** El producto, como ya se mencionó, consiste en una bolsa con contenido de hojuelas elaboradas en base a tres tipos de cereales andinos: kiwicha, quinua y cañihua.

- **Envase:** Es una bolsa de polipropileno biorientado (BOPP) impermeable a la humedad y de fácil impresión y laminado. La bolsa debe contener 1 kg de hojuelas.
- **Diseño:** El empaque tendrá impreso en la parte externa el logo de la compañía, la marca y un diseño a colores que muestre de una manera amigable, clara y llamativa los atributos del producto. Por otro lado, el rotulado será mostrado según la D.S. 007 – 98 – SA Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas y el D.L N° 1062 Ley de Inocuidad de los Alimentos.
- **Precio:** La unidad será vendida al distribuidor mayorista a 15 s/ sin IGV. El precio final al consumidor estará entre 18 y 20 s/. (incluido IGV).
- **Técnico:** Las hojuelas son láminas delgadas y curvadas con sabor y olor característicos. Contienen 2% de humedad como máximo y presentan niveles insignificantes de microorganismos como coliformes, E-coli, Salmonella, entre otros. Por otro lado, contienen altos valores nutricionales, ya sean minerales como calcio y fósforo, vitaminas y fibra. Para mayor detalle sobre características organolépticas, nutricionales y microbiológicas ver acápite 5.1.1. Especificaciones técnicas del producto.
- **Calidad:** Las hojuelas son evaluadas según lo estipulado en las Normas Técnicas Peruanas y Codex Alimentarius, entre las características más importantes es que la humedad del producto final debe ser de 2% y contener una acidez expresada en ácido sulfúrico de máximo 0.2%. Los principales aspectos relacionados a la calidad del producto se pueden encontrar en el acápite 5.5. Resguardo de la calidad.

2.1.2.3. Bienes sustitutos y complementarios

Como mencionamos en el capítulo anterior, los bienes que podrían satisfacer la misma necesidad son muy diversos y fácil de adquirir. El producto principal son las hojuelas elaboradas con cualquier otro tipo de cereal nutritivo, como por ejemplo las hojuelas de maíz o de avena que son sustitutos perfectos ya que satisfacen exactamente las mismas necesidades, se usan de la misma manera y se podría decir que producen los mismos resultados. Por otro lado, los sustitutos imperfectos o de segundo orden son toda la lista

de productos que de alguna u otra forma satisfacen la necesidad alimenticia pero no se consumen como las hojuelas y/o no producen los mismos resultados. Por ejemplo:

- Copos de cebada o avena
- Trigo u arroz inflado
- Granola
- Harinas instantáneas de avena, Habas, Kiwicha, etc

En relación a los productos con alto grado de complementariedad con las hojuelas se tiene:

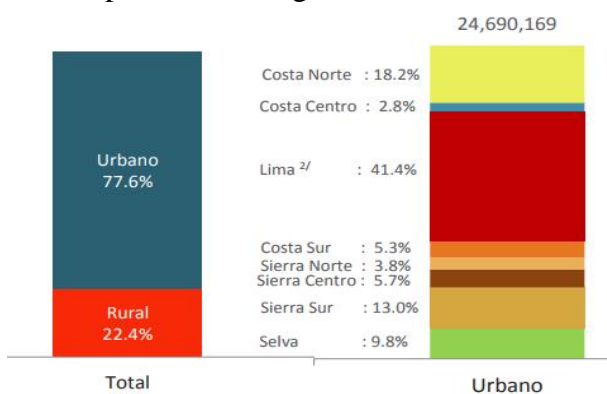
- Yogurt
- Leche
- Jugo de frutas
- Frutas Frescas

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica elegida para realizar el estudio y poner en marcha el proyecto será Lima Metropolitana y Callao por las siguientes razones:

Figura 2.1

Composición demográfica del Perú



Fuente: Ipsos Estadística Poblacional (2017)

- Aglomera la mayor cantidad de población urbana del Perú. En el 2017, la población urbana fue del 77.6 % del total del país, de los cuales el 41.1% se ubicaba en Lima Metropolitana y Callao.

- Posee la mayor densidad poblacional urbana del país (N° de habitantes/ km²). Esto significa que el proyecto se dirige a una gran masa de potenciales clientes dentro de un área relativamente pequeña (3,621.6 habitantes por km²). Esto se da tanto para el departamento de Lima, así como el área de Lima Metropolitana y Callao.

Tabla 2.1

Densidad Poblacional Urbana por departamento y principales ciudades

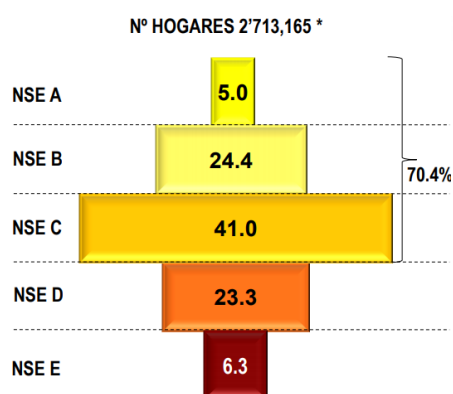
Departamento	Superficie (km ²)	Población Total en miles	% población Urbana	Población Urbana en miles	Densidad Urbana (hab/km ²)
Lima	34,802	11,182	98%	10,982	315.6
Lambayeque	14,231	1,281	82%	1,054	74.1
La Libertad	25,500	1,905	78%	1,493	58.5
Tumbes	4,669	243	95%	232	49.6
Piura	35,892	1,873	78%	1,453	40.5
Ica	21,328	803	92%	740	34.7
Junín	44,197	1,370	66%	900	20.4
Ancash	35,915	1,161	61%	711	19.8
Tacna	16,076	350	87%	305	19.0
Arequipa	63,345	1,316	90%	1,184	18.7
Otros	989,113	10,343	52%	5,428	5.5
Total Perú	1,285,069	31,826	77%	24,481	19.1
Ciudad	Superficie (km ²)	Población Total en miles	% población Urbana	Población Urbana en miles	Densidad Urbana (hab/km ²)
Lima Metropolitana	2,819	10,209	100%	10,209	3,621.6
Arequipa	3,057	888	100%	888	290.5
Trujillo	1,769	815	100%	815	460.7
Chiclayo	175	583	100%	583	3,340.4
Piura	621	461	100%	461	741.6
Iquitos	369	445	100%	445	1,205.5
Cusco	385	429	100%	429	1,112.7
Chimbote	1,467	373	100%	373	254.1
Huancayo	319	360	100%	360	1,126.8
Pucallpa	29	325	100%	325	11,213.8
Total	11,010	14,887	100%	14,887	1,352.2

Nota: Lima Metropolitana incluye la Provincia Constitucional del Callao.

Fuente: CPI Market Report (Agosto 2017)

Figura 2.2

Población de Lima por sector NSE. En %.



Fuente: APEIM (2017)

- Tiene la mayor densidad y cantidad de población de todo el país perteneciente a los sectores socioeconómicos meta del proyecto que son el C y D con un 41.0% y 23.3% respectivamente.
- Finalmente, estudios recientes, evidencian que dentro de esta área existe un alto grado de consumo de cereales en formato de hojuelas en todos los niveles socioeconómicos. Según el estudio “Liderazgo en productos Comestibles en Lima Metropolitana” realizado en el 2015 por IPSOS Perú, 61 hogares de cada 100, admitían consumir hojuelas de maíz por lo menos 1 vez al mes, de los cuales el 67%, los consume diariamente o varias veces por semana, el 18% semanalmente, y el 15% restante lo hace quincenal o mensualmente.

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

La metodología a emplear consiste en realizar una investigación que permita conocer las características del mercado meta durante la vida útil del proyecto tales como la demanda, la oferta, la segmentación y las políticas o estrategias de comercialización, promoción, y precios en base al análisis de información obtenida de fuentes primarias tales como la encuesta y secundarias como libros, artículos, estudios ya existentes (IPSOS y APEIM principalmente) y datos estadísticos (INEI, SUNAT, ADUANA, Euromonitor).

2.2. Análisis de la demanda

2.2.1. Demanda Histórica

Uno de los objetivos principales del presente proyecto, es determinar la viabilidad de mercado del producto propuesto.

Para lograr esto, es necesario analizar cómo se ha venido desempeñando el mercado en años previos y así poder proyectar algún comportamiento futuro. En el presente estudio se toma la data histórica de los últimos 10 años (periodo 2008-2017), tanto de importaciones, exportaciones y producción nacional de cereales para el desayuno (hojuelas, copos de cebada, trigo insuflado, granola, etc) para poder calcular la Demanda Interna Aparente (DIA) que ha existido históricamente en el Perú para dichos productos.

A pesar de que el proyecto se basa en hojuelas de kiwicha, quinua y cañihua, se decidió analizar la data de cereales para el desayuno en general debido a la falta de datos

específicos sobre hojuelas de cereales andinos y porque todos esos productos compiten en el mismo mercado debido al alto grado de sustitución que existe entre ellos.

2.2.1.1. Importaciones

Las importaciones de cereales para el desayuno tuvieron un crecimiento sostenido hasta el año 2014, alcanzando un valor pico de 6,512 MUSD. A partir de ese momento, se fueron reduciendo paulatinamente ya que perdían mercado ante la consolidación de la compañía peruana Global Alimentos SAC y su marca bandera: Cereales Ángel.

En dicho año, Global Alimentos SAC fue adquirida por la trasnacional de consumo masivo Álicorp S.A.A. por 107,7 Mmusd, consolidando su presencia en el mercado nacional y desplazando a empresas importadoras como Cereales CPW Perú SRL (Nestlé) y Kellogg de Perú SLR.

Las importaciones provienen principalmente de Chile y Colombia con un promedio de 56% y 23% respectivamente durante la última década.

Tabla 2.2

Importaciones peruanas de cereales para el desayuno, 2008 – 2017 (MUSD)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Toneladas	1.627	1.606	1.845	1.955	1.955	2.349	2.144	2.011	1.867	1.815	19.172
FOB MUSD	3.843	3.911	4.547	5.072	5.485	6.421	6.512	5.939	5.098	5.093	51.921
Chile	2.277	2.202	2.348	2.593	2.848	3.728	3.972	3.482	2.973	2.449	28.872
<i>Cereales CPW Perú SRL</i>	1.970	1.959	2.100	2.284	2.624	3.251	3.470	2.718	2.389	1.605	24.370
<i>Molitalia SA</i>	193	164	192	201	100	318	137	113	115	147	1.680
<i>Ummana de Alimentos SA</i>	-	-	-	-	-	-	293	418	136	222	1.069
<i>Arcor de Perú SA</i>	114	80	56	107	125	159	72	91	13	-	816
<i>Otros</i>	-	-	-	-	-	-	-	142	321	475	938
Colombia	591	931	1.309	1.365	1.626	1.620	1.350	1.239	886	1.175	12.094
<i>Kellogg de Perú SLR</i>	591	931	1.309	1.365	1.584	1.602	1.350	1.239	882	158	11.012
<i>G.W.Yichang & CIA SA</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.002	1.002
<i>Otros</i>	-	-	-	-	42	19	-	-	4	16	80
México	349	286	293	431	496	474	426	522	553	826	4.657
<i>Kellogg de Perú SLR</i>	349	286	293	431	496	474	426	479	298	49	3.582
<i>Cereales CPW Perú SRL</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	169	342	511
<i>G.W.Yichang & CIA SA</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	258	258
<i>Otros</i>	-	-	-	-	-	-	-	43	86	177	306
Estados Unidos	449	455	543	531	372	417	349	293	264	223	3.897
<i>ITN SA</i>	28	78	96	96	178	233	197	235	239	198	1.578
<i>Quaker Perú SRL</i>	291	213	166	-	-	-	-	-	-	-	670
<i>Otros</i>	130	164	280	436	195	184	152	58	25	25	1.649
Alemania	-	-	2	1	-	67	315	367	341	348	1.440
<i>CENCOSUD Retail Perú SA</i>	-	-	-	-	-	-	162	367	233	198	960
<i>Hipermercados Tottus SA</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	108	151	258
<i>E. Wong SA</i>	-	-	-	-	-	67	153	-	-	-	220
<i>Otros</i>	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	2
Otros	177	37	51	151	142	115	100	36	82	71	961

Fuente: Data Trade (2018)

2.2.1.2. Exportaciones

Por el lado de las exportaciones, el comportamiento es similar, crecimiento sostenido hasta el año 2014 y luego un estancamiento hasta la fecha. El valor FOB total es menor al nivel de importaciones y el exportador predominante es Global Alimentos SAC quien con la marca Cereales Ángel abarcó un promedio alrededor de 90% durante la última década.

El principal destino es Ecuador con un 44%, seguido de Bolivia con 18%, Colombia y República Dominicana con 11% cada uno, Panamá con 7% y el resto de países con 10%.

Tabla 2.3

Exportaciones peruanas de cereales para el desayuno, 2008 – 2017 (MUSD)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Toneladas	1.851	1.978	2.688	2.764	2.582	2.632	2.256	1.960	2.252	1.960	22.922
FOB MUSD	3.363	3.432	4.663	5.207	5.133	5.341	5.309	4.828	5.406	4.659	47.340
Ecuador	1.738	1.490	1.785	2.171	2.195	2.288	2.144	2.139	2.770	1.943	20.664
<i>Global Alimentos SAC</i>	1.738	1.490	1.785	2.168	2.195	2.279	2.144	2.139	2.157	1.943	20.040
<i>Otros</i>	-	-	-	2	-	9	-	-	613	-	624
Bolivia	413	496	680	582	708	967	1.461	1.317	1.090	952	8.666
<i>Global Alimentos SAC</i>	413	490	647	532	708	967	1.461	1.317	1.090	952	8.577
<i>Otros</i>	-	6	33	50	-	-	-	-	-	-	89
Colombia	295	445	651	760	827	800	556	432	283	85	5.135
<i>Global Alimentos SAC</i>	247	445	649	757	827	800	556	425	283	85	5.074
<i>Otros</i>	49	-	2	3	-	-	-	7	-	-	61
República Dominicana	487	650	1.123	1.045	768	634	274	24	126	-	5.132
<i>Global Alimentos SAC</i>	487	650	1.123	1.045	768	634	274	24	126	-	5.132
Panamá	364	310	263	265	401	413	333	272	287	171	3.080
<i>Global Alimentos SAC</i>	364	297	255	265	401	408	332	272	287	171	3.053
<i>Otros</i>	-	13	8	-	-	5	1	-	-	-	26
Estados Unidos	3	3	1	69	5	45	126	236	180	360	1.029
<i>Villa Andina SAC</i>	-	-	-	-	-	-	22	27	11	239	299
<i>Doña Isabel EIRL</i>	-	-	-	0	-	36	35	53	23	24	171
<i>INTERAMSA Agroindustrial SAC</i>	-	-	-	-	-	5	14	30	60	-	109
<i>Otros</i>	3	3	1	69	5	4	56	126	86	98	451
Chile	-	0	28	218	40	2	42	70	294	321	1.016
<i>Industrias Alimenticias Cusco SA</i>	-	-	-	-	-	0	18	53	51	224	346
<i>Global Alimentos SAC</i>	-	-	19	216	26	-	12	16	-	-	290
<i>F & D Inversiones SAC</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	200	2	201
<i>Otros</i>	-	0	9	3	13	2	12	1	43	96	178
Otros	63	37	131	97	190	191	372	337	375	826	2.618

Fuente: Data Trade (2018)

2.2.1.3. Producción

La producción de cereales para el desayuno en el Perú se ha duplicado durante los últimos 10 años. Esto se debe principalmente a la aparición de la marca “Cereales Ángel” la cual ofreciendo un producto a un precio económico amplió el mercado potencial al incluir a sectores más desfavorecidos de la población y a formar el hábito de consumir cereales.

Esto logró que la penetración de cereales en los hogares se incrementara durante los últimos años, así lo afirma el estudio de Ipsos “Liderazgo en productos comestibles”, en el año 2010, el 35% de hogares entrevistados en Lima Metropolitana afirmaba consumir por lo menos una vez al mes hojuelas (cereales), luego tan solo 5 años después, en el año 2015, el porcentaje de penetración se duplicó, alcanzando el 61%. La empresa Global Alimentos SAC, hoy propiedad de Álicorp, es el mayor productor de cereales para el desayuno en el país, con un promedio del 67% de la producción total.

Tabla 2.4

Producción de cereales para el desayuno en el Perú, 2008 – 2017 (MUSD)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Toneladas	8.258	8.692	10.297	10.894	11.585	12.206	12.856	13.448	14.649	15.982	118.868
FOB MUSD	27.549	28.357	36.121	40.677	47.079	50.886	53.639	52.574	55.403	63.298	455.583
<i>Global Alimentos (Álicorp)</i>	18.353	18.904	24.760	28.450	32.852	34.774	36.383	35.108	36.889	39.355	305.828
<i>Otros</i>	9.195	9.454	11.361	12.227	14.227	16.112	17.256	17.466	18.514	23.942	149.754

Fuente: Euromonitor (2018)

2.2.1.4. Demanda Interna Aparente (DIA)

Con los valores de producción, importaciones y exportaciones se calcula la DIA con la siguiente fórmula:

$$DIA = Producción + Importaciones - Exportaciones \pm \Delta Stocks$$

Tabla 2.5

Demanda Interna Aparente de cereales para el desayuno en el Perú, 2008 – 2017

Año	Producción		Importación		Exportación		Demanda Interna Aparente	
	MUSD	TM	MUSD	TM	MUSD	TM	MUSD	TM
2008	27.549	8.258	3.843	1.627	3.363	1.851	28.028	8.034
2009	28.357	8.692	3.911	1.606	3.432	1.978	28.837	8.320
2010	36.121	10.297	4.547	1.845	4.663	2.688	36.004	9.454
2011	40.677	10.894	5.072	1.955	5.207	2.764	40.542	10.085
2012	47.079	11.585	5.485	1.955	5.133	2.582	47.431	10.958
2013	50.886	12.206	6.421	2.349	5.341	2.632	51.966	11.922
2014	53.639	12.856	6.512	2.144	5.309	2.256	54.843	12.744
2015	52.574	13.448	5.939	2.011	4.828	1.960	53.686	13.499
2016	55.403	14.649	5.098	1.867	5.406	2.252	55.095	14.264
2017	63.298	15.982	5.093	1.815	4.659	1.960	63.732	15.837
Total	455.583	118.868	51.921	19.172	47.340	22.922	460.164	115.118

Fuente: Euromonitor (2018) y Data Trade (2018)

Elaboración propia.

2.2.2. Demanda potencial

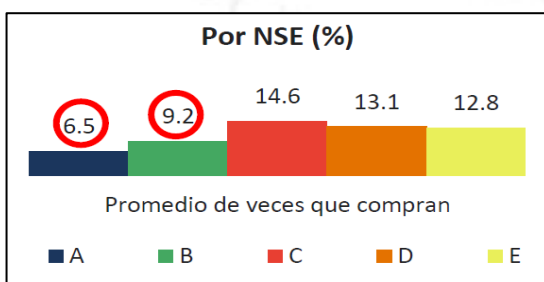
2.2.2.1. Patrones de consumo

Analizando los principales patrones de consumo se busca entender el comportamiento del comprador y las principales características de la acción de comprar este producto con el fin de planear las estrategias apropiadas para su correcta comercialización.

- **Quién compra el producto:** El perfil de ama de casa del sector C y D es el objeto de estudio clave en la presente investigación de mercado ya que son las que toman las principales decisiones en la compra de productos de abarrotes. Esto se refleja en el estudio de Ipsos “Perfil de ama de casa peruana 2017” donde cerca del 96% de amas de casa entrevistadas afirmaron ser las encargadas de realizar las compras de su hogar. Además, son las encargadas de decidir qué alimentos comprar y dónde, así lo afirma el 91% y el 86% de amas de casa entrevistadas respectivamente.
- **Tipo y frecuencia de compra:** Las amas de casa de los sectores socioeconómicos (NSE) bajos tienden a comprar alimentos para el día y no para la semana o para el mes como lo hacen los sectores más altos. Este comportamiento se refleja también en la frecuencia de compra, donde la cantidad de veces al mes que las amas de casa de estos sectores compran alimentos es más alto que el de los otros NSE.

Figura 2.3

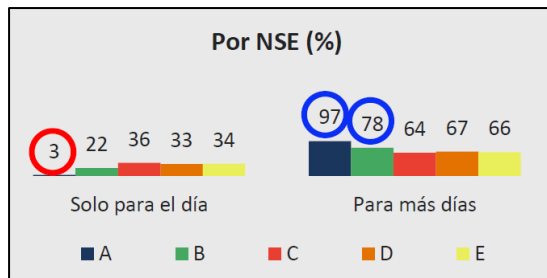
Cantidad de veces promedio de compra



Fuente: Ipsos Apoyo (2017)

Figura 2.4

Estilo de compra de alimentos



Fuente: Ipsos Apoyo (2017)

- Frecuencia de consumo:** El 61% de amas de casa entrevistadas afirmaron consumir hojuelas de maíz (cereales) por lo menos una vez al mes.

Figura 2.5

Frecuencia de consumo de Hojuelas de maíz en hogares del Perú Urbano (%)

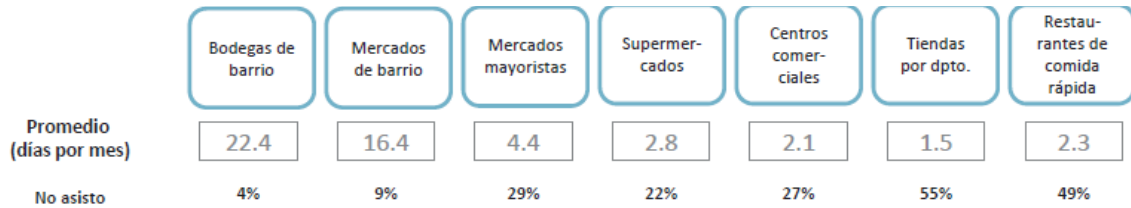
PRODUCTOS	CONSUMO HABITUAL			OCASIONAL %	NUNCA %
	DIARIO / VARIAS VECES POR SEMANA %	SEMANAL %	QUINCENAL / MENSUAL %		
Harina doméstica	14%	13%	22%	32%	19%
Hojuelas de maíz (cereales)	41%	11%	9%	18%	21%
Mermelada	29%	11%	14%	28%	18%
Menestras	78%	17%	2%	2%	1%
Pan de molde blanco	9%	7%	14%	30%	40%

Fuente: Ipsos Apoyo (2015)

- Lugar de compra:** El establecimiento comercial preferido para adquirir alimentos entre las amas de casa son las bodegas y los mercados de barrio. Al ser los lugares con más visitas promedio al mes. Según el estudio, la gran mayoría de las amas de casa de los sectores C, D y E, asisten todos los días a uno de estos establecimientos. Conocer esto, permitirá canalizar las ventas al público a través de estos lugares.

Figura 2.6

Frecuencia de visita a establecimientos por las amas de casa del Perú Urbano

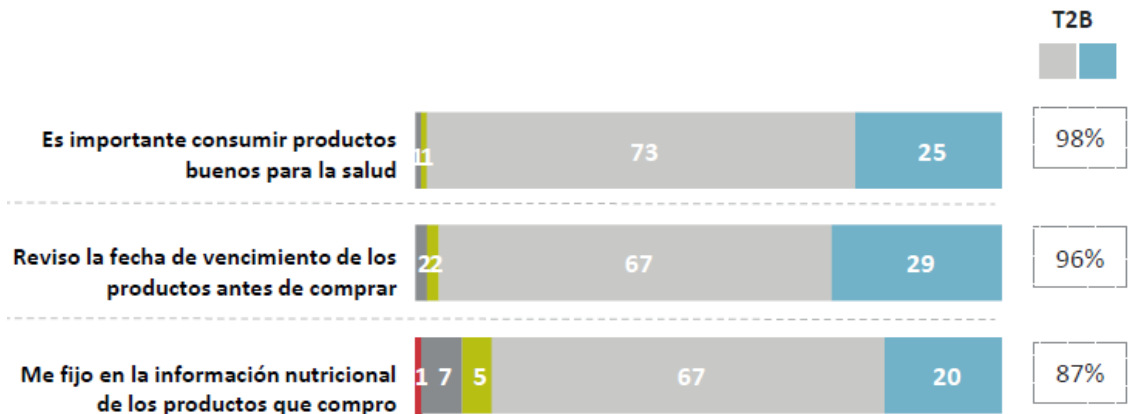


Fuente: Ipsos Apoyo (2017)

- Consumo sano:** El consumo de productos saludables y nutritivos es un factor importante para las amas de casa en la decisión de comprar o no un alimento. Antes de adquirir un producto, la mayoría revisa el valor nutricional descrito en el empaque y la fecha de vencimiento.

Figura 2.7

Actitudes hacia la salud y bienestar familiar de parte de las amas de casa (%)

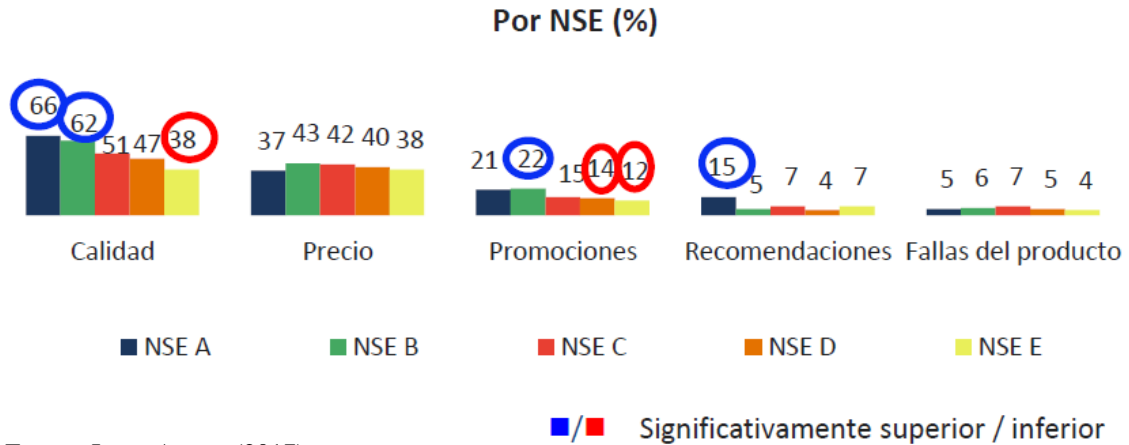


Fuente: Ipsos Apoyo (2017)

- Lealtad a la marca:** En general, las amas de casa se consideran leales a marcas de productos de compra habitual, como abarrotes y productos de aseo personal. Tal es así, que el 65% de amas de casa entrevistadas generalmente siempre compra la misma marca de abarrotes; sin embargo, su fidelidad es vulnerable y no tendrían problemas en cambiar de marca en caso de que existan problemas con la calidad o se encuentre un producto con mejor precio.

Figura 2.8

Factores que debilitan la lealtad a una marca según las amas de casa del Perú Urbano (%)

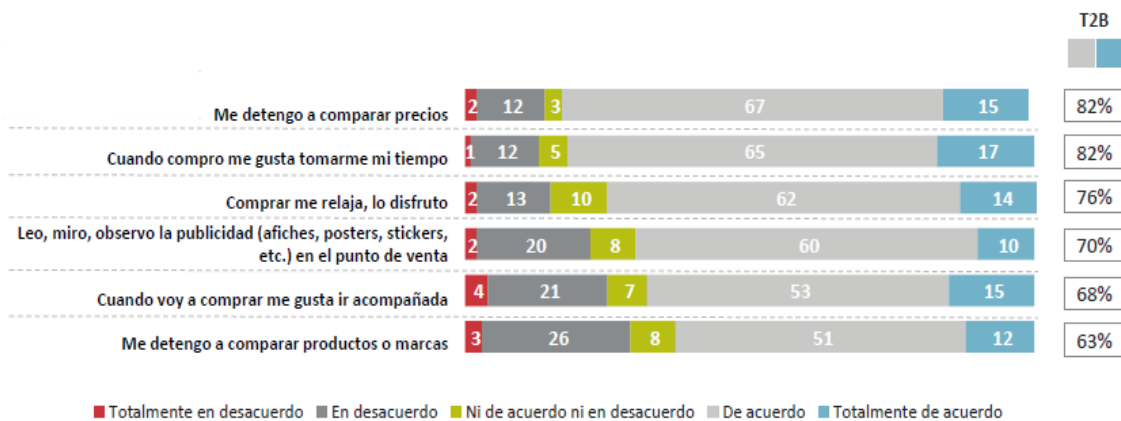


Fuente: Ipsos Apoyo (2017)

- Hábitos de compra:** Una característica importante al momento de decidir la adquisición de un producto es que la mayoría de amas de casa suele comparar los precios de diferentes marcas y presentaciones. Este comportamiento se da mucho con el producto hojuelas debido a la gran variedad de productos similares y sustitutos que existe.

Figura 2.9

Hábitos de compra de las amas de casa del Perú Urbano (%)



Fuente: Ipsos Apoyo (2017)

2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial

Para calcular la demanda potencial peruano se toma como referencia un mercado más desarrollado con consumidores con características similares a las del consumidor local.

Para el presente estudio se eligió Chile, país que cuenta con el consumo per cápita de cereales para el desayuno más alto de la región con un promedio de 1.6 kg anuales en el 2017 mientras que Perú tiene un consumo de 0.5 kg.

La población peruana proyectada actual según Ipsos Apoyo es de 31,826,018 habitantes.

Por lo tanto, la demanda potencial anual en el Perú se calcularía de la siguiente manera:

$$\text{Demanda Potencial} = \text{Población} * \text{consumo per cápita anual potencial}$$

$$\text{Demanda Potencial peruana} = 32,165,500 * 1.6 \text{ kg}$$

$$\text{Demanda Potencial peruana} = 51,464,800 \text{ kg}$$

Tabla 2.6

Consumo per cápita de cereales para el desayuno en Latinoamérica en kg

País	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Argentina	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4
Bolivia	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
Brasil	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Chile	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6
Colombia	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Costa Rica	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2
República Dominicana	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Ecuador	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4
Guatemala	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
México	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0
Perú	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
Uruguay	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0
Venezuela	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	0.5	0.5
Latinoamérica	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

Fuente: Euromonitor (2018)

2.2.3. Proyección de la demanda y metodología de análisis

Los cereales para el desayuno no son considerados como un producto imprescindible en el desayuno (como la leche o el pan) y generalmente su consumo es relegado en caso quede dinero disponible luego de adquirir los demás alimentos. Por lo tanto, es directamente proporcional a la riqueza de una familia o persona. Éste fenómeno se refleja en la tabla anterior, donde Chile, el país con la mayor riqueza per cápita de Latinoamérica, es el que presenta mayor consumo de cereales.

Este hecho demuestra que la DIA histórica tiene una correlación alta con respecto al PBI per cápita del Perú y se proyectará la DIA para el periodo de evaluación del proyecto en función de este indicador económico.

El periodo de evaluación es de 10 años y dura desde el año 2019 hasta el 2028. El año 2018 se reserva para estudios y la etapa preoperativa.

Se asume un crecimiento anual del PBI per cápita de 3.22%, de acuerdo al crecimiento histórico que ha tenido durante los últimos 10 años. Este valor, está en línea con las estimaciones de diversos organismos nacionales e internacionales e incluso es más conservador que el pronóstico que dio el Banco Mundial a inicios del año 2018, quienes afirmaron que el crecimiento promedio del PBI peruano oscilaría entre 3.8 y 4.0% hasta el 2020.

Se analizaron los históricos de la DIA y del PBI per cápita llegando a encontrar hasta 3 representaciones matemáticas de su correlación con altos coeficientes de determinación:

- Lineal: $y = 4,5446x - 13515$; $R^2 = 0,9602$
- Exponencial: $y = 1201,8e0,0004x$; $R^2 = 0,9856$
- Polinómica: $y = 0,0019x^2 - 16,576x + 43222$; $R^2 = 0,9908$

En todos los casos “y” es la DIA (variable dependiente) y “x” es el PBI per cápita (variable independiente).

A pesar de que las ecuaciones exponenciales y polinómicas tuvieron coeficientes de determinación más altos, se decidió elegir la ecuación lineal debido a que pronostica valores más conservadores.

Las proyecciones se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2.7

Proyecciones de DIA 2018 – 2028 en TM

Año	PBI per cápita en USD	Demanda Interna	Demanda Interna	Demanda Interna
		Aparente (DIA) Lineal -TM	Aparente (DIA) Exponencial - TM	Aparente (DIA) Polinómica - TM
2008	4.703	8.034	8.034	8.034
2009	4.696	8.320	8.320	8.320
2010	5.022	9.454	9.454	9.454
2011	5.271	10.085	10.085	10.085
2012	5.521	10.958	10.958	10.958
2013	5.766	11.922	11.922	11.922
2014	5.824	12.744	12.744	12.744
2015	5.936	13.499	13.499	13.499
2016	6.089	14.264	14.264	14.264
2017	6.242	15.837	15.837	15.837
2018	6.443	15.764	15.814	15.293
2019	6.650	16.707	17.182	17.015
2020	6.864	17.680	18.718	18.964
2021	7.085	18.685	20.449	21.158
2022	7.313	19.721	22.402	23.618
2023	7.549	20.792	24.615	26.364
2024	7.792	21.896	27.129	29.420
2025	8.043	23.036	29.993	32.810
2026	8.302	24.213	33.266	36.559
2027	8.569	25.428	37.021	40.697
2028	8.845	26.682	41.341	45.253

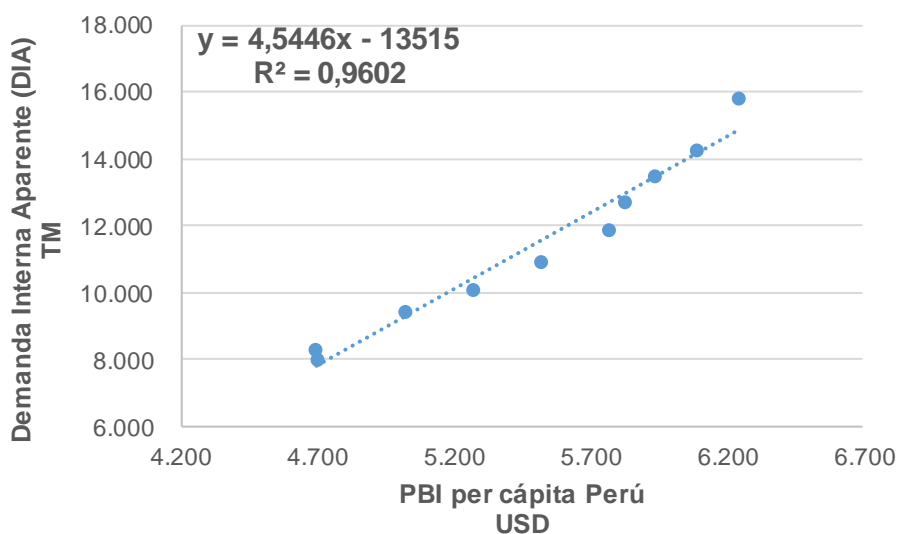
Etapa Pre
operativa

Etapa
Comercial

Elaboración propia

Figura 2.10

Correlación entre la DIA (en TM) y el PBI per cápita (en USD)



Elaboración propia

2.3. Análisis de la oferta

2.3.1. Análisis de la competencia

El mercado de cereales para el desayuno en el Perú está dominado por 3 grandes compañías: Global Alimentos SAC (propiedad de Álicorp SAA desde el 2014), Cereales CPW Perú SRL o comúnmente conocido como Nestlé y Kellogg de Perú SLR. Juntos poseen una participación de mercado de aproximadamente 80%. Hay un 10% que está compuesto por Quaker Perú SRL y Molitalia SA; sin embargo, no los tendremos en cuenta en el análisis debido a que los productos que ofrecen son avenas instantáneas y no hojuelas. El 10% restante es repartido entre empresas pequeñas. De las cuales, estudiaremos a Industrias Alimenticias Cusco SA o Inca Sur ya que es la primera empresa importante que ofrece en el mercado hojuelas de cereales andinos.

Tabla 2.8

Cereales para el desayuno: Participación de mercado por compañía, 2008 - 2017

Compañía	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Global Alimentos / Alicorp SAA	54,7%	54,7%	56,1%	57,6%	59,3%	58,3%	58,9%	58,8%	59,4%	57,1%
Cereales CPW Perú SRL (Nestlé)	14,5%	14,5%	14,4%	13,5%	12,9%	14,3%	14,7%	14,8%	14,9%	14,2%
Kellogg de Perú SLR	7,0%	7,1%	7,1%	7,0%	6,9%	6,9%	6,6%	6,9%	7,0%	6,6%
Quaker Perú SRL	9,0%	9,1%	8,4%	8,3%	7,8%	6,5%	6,4%	6,4%	6,4%	6,1%
Molitalia SA	5,5%	5,3%	5,1%	4,7%	4,4%	4,3%	4,3%	4,5%	4,6%	4,4%
Agroindustria Santa Maria SAC	0,9%	0,8%	0,8%	0,7%	0,8%	0,8%	0,8%	0,9%	0,9%	0,9%
Industrias Alimenticias Cusco SA	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Industrias Unidas del Perú SA	-	-	-	-	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%
Chur Cereal	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Otros	7,7%	7,6%	7,3%	7,4%	7,2%	7,9%	7,4%	6,9%	6,0%	9,8%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Euromonitor (2018)

- **Global Alimentos SAC:** Empresa peruana que inicia operaciones en Mayo 2004 dedicándose a la fabricación de alimentos elaborados en base a cereales. Actualmente, es la líder del sector en el Perú con una participación de mercado de 57.1% en el 2017. Es el principal productor y exportador de cereales para el desayuno, exportando a 6 países productos valorizados en más de 3,000 MMUSD. Cuenta con 1,300 trabajadores y es dueña de la marca Ángel, la cual domina el mercado peruano. Ofrece numerosos productos tales como hojuelas de maíz, almohaditas de trigo, barras de cereal y avena en hojuelas agrupados en 6 líneas de producto: Infantil, Life, Bebé, Almohaditas, Barras y Avenas.

Figura 2.11

Líneas de producto de Global Alimentos SAC



Fuente: Cereales Ángel (2018)

El liderazgo en precios es la estrategia elegida por esta compañía para competir. El uso óptimo de los recursos y la simpleza en sus formatos de presentación le han permitido reducir costos que finalmente se ven reflejados en un menor precio al consumidor final. Esto le ha permitido superar ampliamente a sus competidores en todos los niveles socioeconómicos al quitarle mercado a marcas como Nestlé y Kelloggs en sectores A y B y crear un nuevo mercado en los sectores C y D. Usa canales de distribución y venta muy variados, llegando a tener presencia en supermercados como E. Wong y bodegas de barrio. A pesar de que no ofrece productos elaborados con cereales andinos, es considerado como el principal competidor en el presente estudio debido a que domina el mercado meta: los sectores C y D.

Tabla 2.9

Participación de mercado por marca y por sector NSE, 2015

Marca	Nivel Socioeconómico					Promedio 2015
	A	B	C	D	E	
Angel	47,0%	53,0%	73,0%	59,0%	54,0%	63,0%
Corn Flakes	15,0%	12,0%	14,0%	9,0%	3,0%	11,0%
Kellogg's	10,0%	10,0%	2,0%	1,0%	0,0%	3,0%
Nestlé	11,0%	6,0%	0,0%	1,0%	1,0%	2,0%
Zucosos	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	1,0%
3 Ositos	0,0%	1,0%	0,0%	1,0%	0,0%	1,0%
Otros	7,0%	5,0%	4,0%	1,0%	0,0%	1,0%
Granel - sin marca	1,0%	1,0%	4,0%	4,0%	7,0%	4,0%
No precisa	9,0%	12,0%	2,0%	24,0%	35,0%	14,0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Ipsos Apoyo (2015)

- Cereales CPW Perú SRL – Nestlé:** A pesar de que se importaban productos de Nestlé desde 1919, oficialmente la compañía inició operaciones en el Perú en 1940. A partir de entonces se ha venido desarrollando hasta convertirse en la empresa líder en nutrición, salud y bienestar y como la empresa de mejor reputación en el país. Posee diversos centros de producción en el país; sin embargo, en Lima está ubicada su fábrica principal en la cual se producen cafés, lácteos, chocolates, panetones, galletas, alimentos para mascotas, bebidas, etc. En relación a cereales para el desayuno, estos principalmente son importados desde las fábricas que Nestlé tiene en Chile y cuenta con las siguientes marcas:

Figura 2.32

Marcas de cereales para el desayuno de Nestlé Perú



Fuente: Nestlé Perú (2018)

En cereales para el desayuno, es la segunda empresa con mayor participación de mercado con 14.2% en el 2017. Y está orientada a los NSE A y B debido a su intención de ofrecer un producto Premium a un precio más alto que el de la competencia. Tiene muy baja participación en sectores C, D y E.

Básicamente, sus productos son comercializados a través de grandes cadenas de supermercados como E. Wong, Plaza Veja, Tottus, etc. No ofrece productos elaborados con cereales andinos.

- **Kellogg de Perú SRL:** Empresa especialista en la producción de cereales para el desayuno con presencia en 180 países. En el Perú, no cuenta con planta de producción, toda su oferta la importa desde una sucursal en Colombia. Tiene una estrategia similar a la de Nestlé, enfocándose en los sectores A y B y ofreciendo sus productos a través de grandes cadenas de supermercados. En el 2017, tuvo una participación de mercado de 6.6%. No ofrece productos elaborados en base a cereales andinos, en su lugar, usa el maíz, arroz, trigo, y avena.

Figura 2.13

Principales líneas de producto de Kellogg's Perú



Fuente: Kellogg's Perú (2018)

- **Industrias Alimenticias Cusco (Inca Sur):** Empresa fundada en 1968 en la ciudad de Cusco con el fin de transformar y comercializar cultivos andinos a través de productos nutritivos de consumo masivo. Posee líneas de producción de chocolates, lácteos, confitería, molinería y cereales. Esta última incluye marcas reconocidas como: Inca Sur: Hojuelas de Quinua Instantánea, Kiwicha Pop y Quinua Pop, productos que son considerados competencia directa en el presente proyecto al ser cereales elaborados en base a cereales andinos.

Figura 2.14

Marcas de hojuelas de Inca Sur



Fuente: Inca Sur (2018)

2.3.2. Oferta actual

Desde el año 2008, la oferta de cereales para el desayuno en el Perú ha venido creciendo a un promedio de 8% al año, llegando a comercializarse 15,837 TM en el año 2017. De este valor, entre el 80% y 90% es producción nacional mientras que el restante se importa principalmente de Chile y Colombia. En términos monetarios, las compañías han vendido cerca de 63.7 MUSD en cereales considerando el precio de venta mayorista. Si tenemos

en cuenta el precio del consumidor final (incluyendo IGV y margen del minorista) el monto asciende a 90 MUSD.

Tabla 2.10

Oferta total de cereales para el desayuno en Perú, 2008 - 2017

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
MUSD	28,028	28,837	36,004	40,542	47,431	51,966	54,843	53,686	55,095	63,732	460,164
TM	8,034	8,320	9,454	10,085	10,958	11,922	12,744	13,499	14,264	15,837	115,118

Fuente: Euromonitor (2018)

Esta oferta está distribuida en más de 60 productos agrupados en aproximadamente 25 marcas. En el ANEXO 1 se incluye un listado con los productos que abarcan el 80% de la oferta. Básicamente, es la producción ofrecida por Global Alimentos (Álicorp SAA), Nestlé, Kellogg's e Industrias Alimenticias Cusco.

Entre las marcas que dominan el mercado se encuentra Cereales Ángel y los Corn Flakes de Nestlé y Kellogg's.

Tabla 2.11

Cereales para el desayuno más consumidos en Perú en %, 2008 - 2017

Marca	Compañía	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Promedio 2015-2017	Acc.
Angel Zuck	Global Alimentos SAC	21.9%	21.5%	22.1%	23.0%	23.9%	22.9%	23.1%	23.3%	23.5%	23.8%	23.5%	23.5%
Angel Flakes	Global Alimentos SAC	12.9%	12.8%	13.0%	14.5%	15.8%	16.3%	16.9%	17.5%	18.0%	17.0%	17.5%	41.0%
Angel Otros	Global Alimentos SAC	9.4%	9.7%	9.9%	9.6%	9.4%	9.3%	9.3%	8.6%	8.3%	7.3%	8.1%	49.1%
Marcas Wong, Plaza Vea, Tottus	Others	7.8%	7.7%	7.4%	7.5%	7.2%	7.3%	6.6%	6.0%	5.0%	8.4%	6.5%	55.6%
Angel Fibra	Global Alimentos SAC	5.7%	5.8%	6.1%	5.9%	5.8%	5.7%	5.8%	5.6%	5.8%	5.2%	5.5%	61.1%
Angel Copix	Global Alimentos SAC	4.7%	4.9%	5.0%	4.7%	4.5%	4.2%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	64.9%
Nestlé Cornflakes	Nestlé Perú SA	3.0%	3.0%	3.2%	3.0%	2.8%	3.2%	3.2%	3.2%	3.3%	3.1%	3.2%	68.1%
Kellogg's Corn Flakes	Kellogg's Perú SAC	2.6%	2.7%	2.9%	2.8%	2.7%	2.8%	2.7%	2.8%	2.9%	2.7%	2.8%	70.9%
Zucosos	Nestlé Perú SA	2.6%	2.6%	2.5%	2.3%	2.2%	2.2%	2.4%	2.4%	2.4%	2.2%	2.3%	73.2%
3 ositos premium	Quaker Perú SRL	2.4%	2.5%	2.4%	2.4%	2.2%	2.2%	2.1%	2.2%	2.2%	2.1%	2.2%	75.4%
Quaker Avena	Quaker Perú SRL	4.1%	4.0%	3.7%	3.5%	3.3%	2.2%	2.1%	2.2%	2.1%	2.0%	2.1%	77.5%
Fitness	Nestlé Perú SA	1.7%	1.6%	1.7%	1.7%	1.7%	1.9%	2.0%	2.0%	2.0%	2.1%	2.0%	79.5%
3 ositos avena	Quaker Perú SRL	2.4%	2.5%	2.3%	2.3%	2.2%	2.1%	2.1%	2.1%	2.0%	2.0%	2.0%	81.6%
Nesquik	Nestlé Perú SA	2.1%	2.1%	2.0%	1.9%	1.8%	1.8%	1.9%	1.9%	1.9%	1.8%	1.9%	83.4%
Chocapic	Nestlé Perú SA	1.4%	1.5%	1.4%	1.3%	1.3%	1.7%	1.7%	1.8%	1.8%	1.7%	1.8%	85.2%
Trix	Nestlé Perú SA	1.9%	1.9%	1.9%	1.8%	1.7%	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	1.7%	1.8%	87.0%
Estrellitas	Nestlé Perú SA	1.9%	1.8%	1.7%	1.6%	1.5%	1.7%	1.7%	1.7%	1.7%	1.6%	1.7%	88.6%
Kellogg's Granola	Kellogg's Perú SAC	1.4%	1.6%	1.5%	1.6%	1.6%	1.6%	1.5%	1.6%	1.5%	1.3%	1.5%	90.1%
Orayan Siluet Diet	Molitalia SA	0.9%	1.0%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	1.0%	1.1%	1.2%	1.1%	91.2%
Kellogg's Zucaritas	Kellogg's Perú SAC	1.0%	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.8%	0.9%	92.1%
Kellogg's Special K	Kellogg's Perú SAC	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.4%	0.7%	0.7%	0.8%	0.7%	92.8%
Otros Varios	Varios	7.7%	7.4%	7.2%	6.7%	6.6%	7.3%	7.1%	7.3%	7.4%	7.4%	7.4%	100.0%
Total		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Euromonitor (2018)

Dentro de los productos que engloban el 92.8% de participación de mercado ninguno está elaborado en base a cereales andinos, sino de otros cereales como el maíz, trigo y arroz. La marca más importante de productos elaborados en base a este tipo de

cereales son el Kiwicha Pop y Quinoa Pop, cereales producidos por Industrias Alimenticias Cusco (IncaSur) y que no figura entre los productos más consumidos, de hecho, según Euromonitor, el año pasado obtuvieron 0.2% de participación cada uno. Por otro lado, se hizo un relevamiento de todos los productos que actualmente se ofrecen en el mercado y no se encontró producto alguno fortificado con hierro. La intención con el presente proyecto es atraer demanda de hojuelas de maíz.

En relación al canal de distribución, se ofrecen estos productos al mercado básicamente de manera minorista a través de tiendas de abarrotes modernos y tiendas tradicionales. El 43.8%, según Euromonitor, se vende por abarrotes modernos como E Wong, Plaza Vea o Tottus (NSE A y B), mientras que por canales tradicionales como las bodegas de barrio y mercados se ofrece el 56.2% restante (NSE C y D).

Cereales Ángel, Nestlé y Kellogg's dominan las ventas por canal moderno, mientras que por canal tradicional domina ampliamente Ángel. Esto se explica debido a que los sectores C y D hacen las compras de los alimentos en bodegas y mercados, y buscan siempre los precios más bajos, que en este caso los tiene Cereales Ángel. Caso contrario, sectores A y B compran en abarrotes modernos donde marcas Premium con precios más altos tienen más posibilidades, quitándole participación a Cereales Ángel.

2.4. Demanda para el proyecto

2.4.1. Segmentación de mercado

- **Segmentación geográfica:** El estudio abarcará el área de Lima Metropolitana y Callao en el departamento de Lima, Perú. Según Ipsos Apoyo, en el 2017, la población en esta zona fue de 10, 209,000 habitantes aproximadamente y es netamente urbana. Tiene una superficie de 2,819 km² y una densidad poblacional de 3,621.6 habitantes/km².
- **Segmentación demográfica:** Se tomará en cuenta a la población de género femenino con hijos sin importar su edad profesión, nivel educativo, orientación sexual, religión ni nacionalidad.
- **Segmentación Socioeconómica:** Solo se tendrá en cuenta el sector C y D de la población. Esta decisión se tomó debido a que en esos sectores predominan los casos de anemia. Además, se cree que existe mercado aprovechable ya que todos los hogares sin importar su nivel socioeconómico destinan montos

similares a la compra de alimentos y bebidas a pesar de la diferencia de ingresos. El gasto promedio mensual en Lima Metropolitana es de 1,342 s/, siendo el máximo 1,716 s/ del NSE A y el mínimo 1,024 s/ del NSE E. En el caso de los sectores C y D destinan la mayor parte de sus ingresos a este rubro.

Tabla 2.12

Distribución del gasto del hogar por NSE, Lima Metropolitana, 2016

Rubro	NSE				
	A	B	C	D	E
Alimentos y bebidas	12.1%	20.8%	32.1%	40.2%	48.3%
Alquiler de vivienda, combustible, electricidad	14.3%	18.2%	18.0%	15.5%	12.1%
Esparcimiento, diversión, educación	7.0%	7.4%	6.0%	5.0%	3.8%
Servicios para la salud	4.6%	5.4%	6.0%	5.9%	5.5%
Transporte y comunicaciones	6.9%	5.7%	4.5%	2.9%	2.4%
Vestido y calzado	1.7%	2.2%	2.4%	2.6%	2.8%
Muebles, enseres y mantenimiento de vivienda	4.9%	2.5%	1.9%	1.9%	2.1%
Equipamiento del hogar	1.2%	0.9%	0.7%	0.5%	0.5%
Otros bienes y servicios	2.3%	2.7%	2.9%	2.9%	3.7%
Disponibles para otros rubros/ahorro	45.1%	34.0%	25.5%	22.4%	18.9%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Ipsos Apoyo (2016)

- **Segmentación Psicográfica:** Se analizará a las mujeres amas de casa cuyo estilo de vida es el de administrar el hogar y ser la encargada de comprar los alimentos y de decidir qué comprar, cuándo, cómo y dónde.
- **Segmentación conductual:** El proyecto se enfocará en las amas de casa que siempre estén en búsqueda de productos altamente beneficiosos para sus hijos y para ellas. Sean conscientes de los efectos de la anemia y busquen combatirla y prevenirla mediante alimentos nutritivos.

2.4.2. Selección del mercado meta

Luego de segmentar el mercado ya se está en condiciones de definir el grupo de potenciales clientes que serán objeto de estudio para conocer mejor sus estilos de vida y patrones de consumo y de esta forma poder aplicar una correcta estrategia de venta y planes de marketing.

Este grupo son todas las amas de casa, sin importar la edad, que pertenecen a los niveles socioeconómicos C y D y que viven en Lima Metropolitana y Callao. Entiéndase ama de casa como la persona encargada de comprar los alimentos para el hogar, y decidir

qué comprar, cuándo hacerlo y dónde en beneficio de los miembros de su hogar principalmente sus hijos.

Para estudiar este perfil, se seleccionó una muestra de la población y se le aplicó una encuesta de 19 preguntas relacionadas a su estilo de vida, patrones de consumo, preferencias, etc. (Ver ANEXO 2). El tamaño de la muestra fue calculada usando la siguiente formula:

$$N = \frac{Z^2 * p * q}{d^2}$$

Don

de: Z = nivel de confianza

p y q = probabilidades de éxito y fracaso

d = Error absoluto

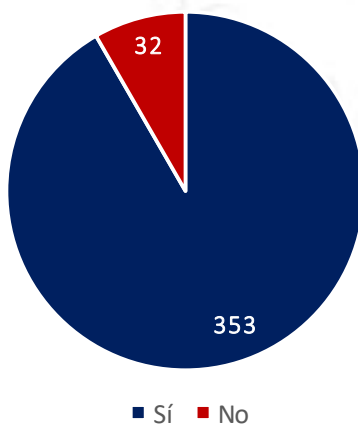
Usando un nivel de confianza de 95%, una probabilidad de éxito y fracaso de 50% cada una y un error absoluto de 5% se tiene que el tamaño de muestra es de 385 encuestas.

A continuación, se muestra los resultados de las preguntas cuyos datos servirán para el cálculo de la demanda para el proyecto:

Intención de compra: *¿Compraría las hojuelas elaboradas en base a cereales andinos fortificadas con hierro? (Total encuestas = 385)*

Figura 2.15

Intención de compra según resultado de encuesta



Elaboración propia

Intensidad de compra: *En la escala del 1 al 7 diga Ud. con qué seguridad compraría estas hojuelas si (1) es “definitivamente no lo compraría” y (7) es “seguramente lo*

compraría” Marque con un aspa. (Solo para los que respondieron Sí en la pregunta anterior)

Tabla 2.13

Intensidad de compra según encuestas

Escala (n)	N° de respuestas (i)	n x i
1	0	-
2	0	-
3	25	74
4	39	155
5	71	353
6	159	953
7	60	420
Total	353	1,955
Promedio de intensidad de compra =		79.1%

Elaboración propia

2.4.3. Determinación de la demanda para el proyecto

Para calcular la demanda del proyecto se va fraccionando la proyección de la demanda interna aparente (DIA) año a año según la segmentación del mercado meta.

- **Demanda histórica proyectada:** Proyectada linealmente en función de las estimaciones futuras del PBI per cápita. Ver subcapítulo 2.1.3.
- **% de población de Lima Metropolitana:** Porcentaje de la población de Lima Metropolitana y Callao entre el total de la población peruana. Valores referenciales del 2017.
- **% NSE C y D:** Porcentaje de personas pertenecientes a los NSE C y D de Lima Metropolitana.
- **% de mujeres y niños/adolescentes:** Porcentaje de mujeres y niños y adolescentes menores a 17 años pertenecientes a los sectores C y D de Lima Metropolitana y Callao.
- **% Intención e intensidad de compra:** Valores obtenidos de la encuesta descrita en el punto anterior.
- **% Participación de mercado:** Se consideró una participación de mercado similar al que tiene la empresa de cereales más importante después de cereales Ángel: Nestlé.

Tabla 2.14

Cálculo de la demanda para el proyecto (2019-2028), TM

Año	Demanda histórica proyectada (TM)	% Población Lima Metropolitana (versus total país)	% NSE C y D	% de mujeres y niños/adolescentes	% Intención de compra	% Intensidad de compra	% Participación de mercado	Demanda para el proyecto (TM)
2019	16 707	32,1%	65,2%	64,7%	91,7%	79,1%	15,0%	246,1
2020	17 680	32,1%	65,2%	64,7%	91,7%	79,1%	15,0%	260,4
2021	18 685	32,1%	65,2%	64,7%	91,7%	79,1%	15,0%	275,2
2022	19 721	32,1%	65,2%	64,7%	91,7%	79,1%	15,0%	290,5
2023	20 792	32,1%	65,2%	64,7%	91,7%	79,1%	15,0%	306,3
2024	21 896	32,1%	65,2%	64,7%	91,7%	79,1%	15,0%	322,5
2025	23 036	32,1%	65,2%	64,7%	91,7%	79,1%	15,0%	339,3
2026	24 213	32,1%	65,2%	64,7%	91,7%	79,1%	15,0%	356,7
2027	25 428	32,1%	65,2%	64,7%	91,7%	79,1%	15,0%	374,6
2028	26 682	32,1%	65,2%	64,7%	91,7%	79,1%	15,0%	393,1

Elaboración propia

2.5. Comercialización

2.5.1. Política de producto

El producto a ofrecer es un empaque de plástico de tamaño familiar (1 kg) de una mezcla de hojuelas listas para consumir elaboradas en base a cereales andinos con alto valor nutritivo como la kiwicha, quinua y cañihua.

2.5.2. Política de comercialización

- **Descuentos comerciales:** Los canales principales de venta serán las bodegas y los mercados de barrio. Se aplicará descuentos a estos establecimientos en caso accedan a fomentar el consumo de las hojuelas de cereales andinos mediante la colocación de afiches publicitarios o la puesta del producto en un lugar privilegiado dentro del local.
- **Créditos a clientes:** En caso los clientes minoristas sean clientes frecuentes y gocen de buen historial de pagos se les concederá un crédito que les beneficie. Puede ser entre 15 a 30 días.

2.5.3. Política de distribución

Las encuestas y estudios de mercado demuestran que las amas de casa del NSE C y D hacen las compras de alimentos principalmente en bodegas y mercados. Por tal motivo, estos serán los canales externos que servirán como intermediarios comerciales para llegar al consumidor final.

Tabla 2.15

Distribución por NSE en Lima Metropolitana y Callao

Zona de Lima Metropolitana y Callao	NSE				
	A	B	C	D	E
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	0.0%	6.1%	11.6%	14.2%	18.5%
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	7.1%	15.2%	18.0%	11.1%	1.3%
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	2.4%	6.6%	11.3%	14.7%	16.2%
Zona 4 (Cercado, Rímac, Breña, La Victoria)	5.4%	11.4%	9.6%	9.4%	3.7%
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	3.1%	6.6%	12.3%	13.5%	14.1%
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	16.3%	14.7%	2.9%	1.6%	0.3%
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	58.2%	15.7%	2.7%	2.4%	1.8%
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	4.5%	9.8%	7.5%	6.6%	5.5%
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	0.0%	4.8%	12.5%	15.5%	20.7%
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)	3.0%	8.7%	11.1%	10.0%	15.6%
Otros	0.0%	0.4%	0.5%	1.0%	2.3%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: APEIM (2017)

La distribución se centrará en las bodegas y mercados ubicados en todos los distritos de Lima Metropolitana y Callao a excepción de la zona 6 y 7, donde predominan los sectores A y B. La estrategia de distribución será intensiva, es decir, se buscará ofrecer el producto a través de cada tienda minorista dentro del área objetivo. Para lograr esto, se tercerizará el servicio de reparto quienes no solo se harán cargo del transporte sino también del surtido en cada tienda, almacenaje temporal de productos, contacto permanente con minoristas y llevar el control de stocks en cada establecimiento.

Es importante mencionar, que solo los minoristas recibirán el título de propiedad del producto. El repartidor simplemente será contratado. Este esquema de distribución indirecta obliga a la empresa a ser muy eficiente en sus costos, ya que no se recibirá la totalidad del precio minorista de venta.

2.5.4. Publicidad

Con la publicidad se busca comunicar al mercado meta 3 pilares del producto:

- Producto económico.
- Altamente nutritivo.
- Excelente opción para combatir la anemia.

El material estará dirigido a las amas de casa del nivel socioeconómico C y D quienes según Ipsos Apoyo se enteran de lanzamiento de productos nuevos y nuevas promociones a través de la televisión (78% de amas de casa entrevistadas) seguido de la radio (20%) y diarios (15%).

- **Televisión:** El medio más común y masivo entre las amas de casa es la televisión. La estrategia es contratar espacios en 1 o 2 canales nacionales de señal abierta para lanzar un spot de 30 segundos durante varios días. El horario elegido es durante la mañana de lunes a viernes, momento en el cual se emiten programas orientados a ese público. Un spot de 30 segundos durante ese horario cuesta en Latina S/ 5,400 sin IGV mientras que en América Televisión S/ 5,600. Se piensa contratar una agencia publicitaria para que elabore el spot.
- **Diarios:** Se priorizarán los anuncios en diarios de corte popular. Es el caso del Trome para la empresa El Comercio y El Popular para La República. Estos diarios poseen tirajes que se venden a nivel nacional y ediciones solo a nivel de Lima Metropolitana. Los anuncios en este último son más baratos y dependen de la ubicación y el tamaño. Los montos van desde S/ 800 hasta S/ 60,000 en caso de elegir carátula.
- **Afiches:** Se buscará pegar afiches publicitarios en cada local en dónde se venda el producto.

2.5.5. Promoción

Se buscará estimular la demanda del producto mediante las siguientes acciones:

- Aprovechar las ferias que frecuentemente se organizan en los barrios de Lima para presentar el producto y demostrar ante el público con la participación de nutricionistas las propiedades nutricionales y beneficios que tiene así como mencionar enfáticamente que son el producto más económico del mercado. Se incluirá degustaciones, premios, y productos de cortesía. Se buscará alianzas con el sector salud del estado para que tomen como referente el producto en el combate contra la anemia.
- Por otro lado, se quiere aprovechar la alta demanda que tienen los productos complementarios como la leche y el yogurt mediante la aplicación de descuentos a las hojuelas cada vez que un cliente lleva uno de estos productos. Esto requerirá una alianza con los minoristas que consistirá en que ellos ganarán el descuento.

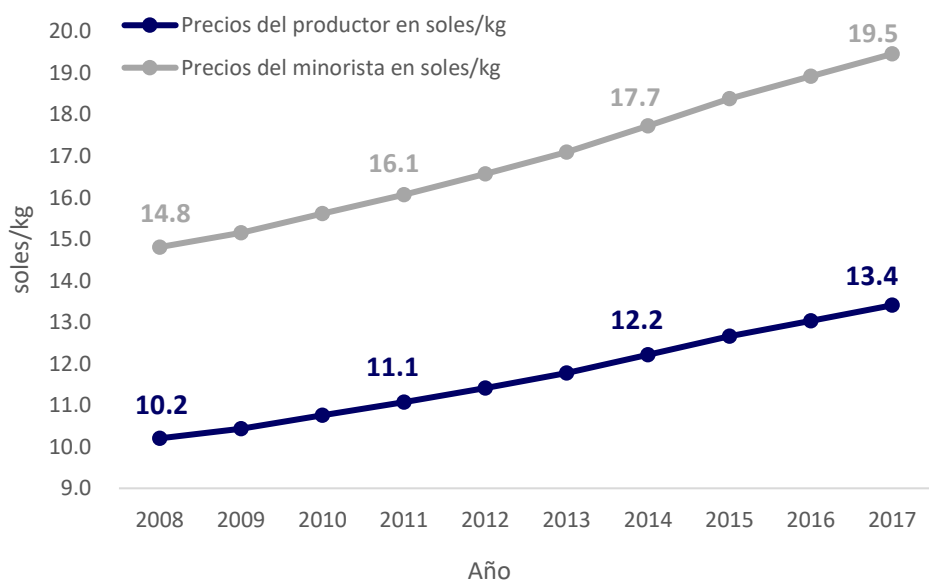
2.5.6. Análisis de precios

2.5.6.1. Tendencia histórica de los precios

Los precios de los cereales para el desayuno por kg vendidos localmente han tenido una tendencia al alza durante los últimos 10 años creciendo alrededor de 3.0% en línea con la inflación promedio anual durante ese periodo de 2.9%. Este efecto, se nota en los precios de venta al minorista y los precios de venta al cliente final. Este último es mayor debido a que incluye el margen de la bodega/tienda y el IGV.

Figura 2.16

Precios en soles de cereales para el desayuno por kg, 2008 - 2017



Fuente: Euromonitor (2018)

2.5.6.2. Precios actuales

Tabla 2.16

Precios (S/.) y cantidades de hojuelas para el desayuno en el mercado peruano

Empresa	Tipo de empaque	Cantidad	Precio	Precio por kg
Angel	Bolsa	1000 g	18.8	18.8
	Bolsa	840 g	19.1	22.7
	Bolsa	740 g	18.8	25.4
	Caja	560 g	16.3	29.1
	Bolsa	500 g	10.7	21.4
	Bolsa	420 g	12.0	28.6
	Bolsa	380 g	11.6	30.5
	Bolsa	350 g	14.1	40.3
	Bolsa	350 g	11.6	33.1
	Caja	300 g	10.7	35.6
	Bolsa	200 g	6.6	32.8
	Bolsa	170 g	6.5	38.5
	Bolsa	150 g	6.6	43.7
	Bolsa	140 g	6.6	46.8
	Caja	50 g	2.4	48.0
Promedio		410 g	10.8	31.6
Empresa	Tipo de empaque	Cantidad	Precio	Precio por kg
Nestlé	Bolsa	800 g	15.0	18.8
	Caja	540 g	17.0	31.5
	Caja	490 g	17.0	34.7
	Caja	480 g	17.5	36.4
	Caja	405 g	14.0	34.6
	Bolsa	400 g	17.3	43.3
	Caja	400 g	17.9	44.8
	Caja	380 g	17.8	46.8
	Caja	330 g	13.0	39.4
	Bolsa	320 g	11.0	34.3
	Bolsa	300 g	11.0	36.6
	Caja	180 g	4.1	22.8
	Caja	90 g	2.5	27.8
	Bolsa	80 g	2.7	33.8
Promedio		371 g	12.7	35.1
Empresa	Tipo de empaque	Cantidad	Precio	Precio por kg
Kelloggs	Caja	730 g	23.1	31.6
	Caja	550 g	18.5	33.6
	Caja	500 g	16.9	33.8
	Caja	490 g	18.4	37.6
	Caja	400 g	18.7	46.7
	Caja	370 g	16.8	45.3
	Caja	350 g	11.2	32.0
	Caja	340 g	20.5	60.3
	Caja	310 g	15.1	48.7
	Caja	300 g	16.4	54.5
	Caja	285 g	20.5	71.9
	Caja	260 g	12.8	49.2
	Caja	230 g	12.7	55.4
Caja	200 g	8.0	40.0	
Promedio		379 g	15.8	47.8
Empresa	Tipo de empaque	Cantidad	Precio	Precio por kg
IncaSur	Bolsa	100g	5.5	54.9
	Bolsa	12 g	1.0	84.7
	Bolsa	15 g	1.0	67.8
	Bolsa	150 g	5.5	36.6
	Caja	150 g	14.4	95.9
	Caja	250 g	14.4	57.6
Promedio		112 g	6.3	63.7

Elaboración propia

Se hizo un relevamiento de los precios al consumidor final de todos los productos que Ángel, Nestlé, Kellogg's e IncaSur ofrecen en el mercado con una participación de aproximadamente el 80%. Para fines de estudio, se consideró solo los productos de hojuelas para el desayuno excluyendo los cereales calientes como las avenas instantáneas que si bien son consideradas un cereal para el desayuno no es competencia tan directa del producto del proyecto.

La empresa con los precios más bajos es Ángel que a su vez tiende a ofrecer productos de mayor tamaño o familiares pensando en los sectores socioeconómicos bajos. Luego, tenemos Nestlé y Kellogg's con precios más altos y empaques más pequeños. Finalmente, IncaSur, la empresa productora de hojuelas en base a cereales andinos más importante, tiene precios bajos, pero no ofrece empaques grandes. Esta condición es la que se quiere aprovechar.

Analizando los valores, se nota que a medida que el empaque es de mayor tamaño, el ratio precio por kg y por consiguiente costo de producción por kg de hojuelas es menor debido a optimización de recursos. Esta estrategia es bien aprovechada por Cereales Ángel quienes como se dijo anteriormente, tienen los precios más bajos del mercado.

El precio al consumidor final que se busca para ser competitivos en el mercado debe ser similar al precio de Cereales Ángel, es decir, un empaque de 1 kg de hojuelas debe estar alrededor de S/ 20.

Considerando que el margen obtenido por el mayorista y minoristas en este tipo de productos es de 30%, se estima que el producto debe ser vendido al mayorista o distribuidor en no más de S/ 15. Para la evaluación económica y financiera se utilizará este último precio.

2.6. Análisis de insumos principales

2.6.1. Características principales de la materia prima

- **Granos de kiwicha:** Estos granos serán usados para la producción de harina que será usada en la elaboración de las hojuelas y provienen de la planta llamada Amaranto (*amaranthus caudatus* Linnaeus) que crece a una altura entre 1,500 y 3,600 msnm en las regiones andinas del Perú, Bolivia, Argentina y Ecuador. Existen cerca de 1,200 variedades, y su periodo de madurez va entre 4 a 6 meses con una productividad de semillas entre 1,000

kg a 3000 kg por hectárea cosechada. Es una planta de rápido crecimiento, resistente a temperaturas extremas y no requiere de grandes cantidades de riego. De hecho, el grano se desarrolla en regiones con precipitaciones de apenas 200 mm. El diámetro de los granos es de pocos milímetros y presentan diversos colores, la cubierta de la semilla es brillante y no presenta saponinas amargas. Las propiedades nutricionales son notables: poseen altos valores de aminoácidos (lisina), calcio, fósforo, hierro, potasio, zinc, vitamina E y complejo de vitamina B. Tiene una fibra fina y suave, alto porcentaje de proteínas y es una gran fuente de energía. Se dará preferencia a las variedades INIA 414 Taray e INIA 413 Morocha Ayacuchano por tener granos ideales para la preparación de harinas y hojuelas, ser resistentes a plagas y temperaturas extremas, alto rendimiento por hectárea y de fácil adaptación a las regiones que van desde el nivel del mar hasta 3100 msnm.

- **Granos de quinua:** La quinua (*Chenopodium quinoa* Willdenow) es una planta que crece principalmente en las regiones andinas de Perú, Bolivia, Argentina, Colombia, Chile y Ecuador entre los 2500 y 4000 msnm. Tolera gran cantidad de climas y niveles de precipitación (entre 300 y 1000 mm) y posee un rendimiento promedio de 1,200 kg por hectárea. La semilla es lisa y según la variedad puede ser de color blanco, rosado, naranja, marrón, o negro. Estas se tuestan para producir harina. Al igual que la kiwicha tiene grandes propiedades nutricionales, por ejemplo, el grano posee entre 16% y 23% de proteínas, adicionalmente, contienen altos índices de aminoácidos lisina, metionina, calcio y fosforo además de grasas esenciales para la dieta humana como el ácido linoleico.
- **Granos de cañihua:** Estos granos provienen de la planta *Chenopodium pallidicaule* cultivada en la región andina desde hace miles de años. Desarrolla hasta los 4,450 msnm bajo condiciones extremas como heladas, secas y bajas temperaturas. Tiene un rendimiento aproximado entre 750 y 800 kg por hectárea. Se usará el grano tostado y molido para elaborar harina. Entre sus propiedades nutricionales se encuentran altos contenidos de proteína, antioxidantes, compuestos fenólicos y hierro.

2.6.2. Disponibilidad de insumos

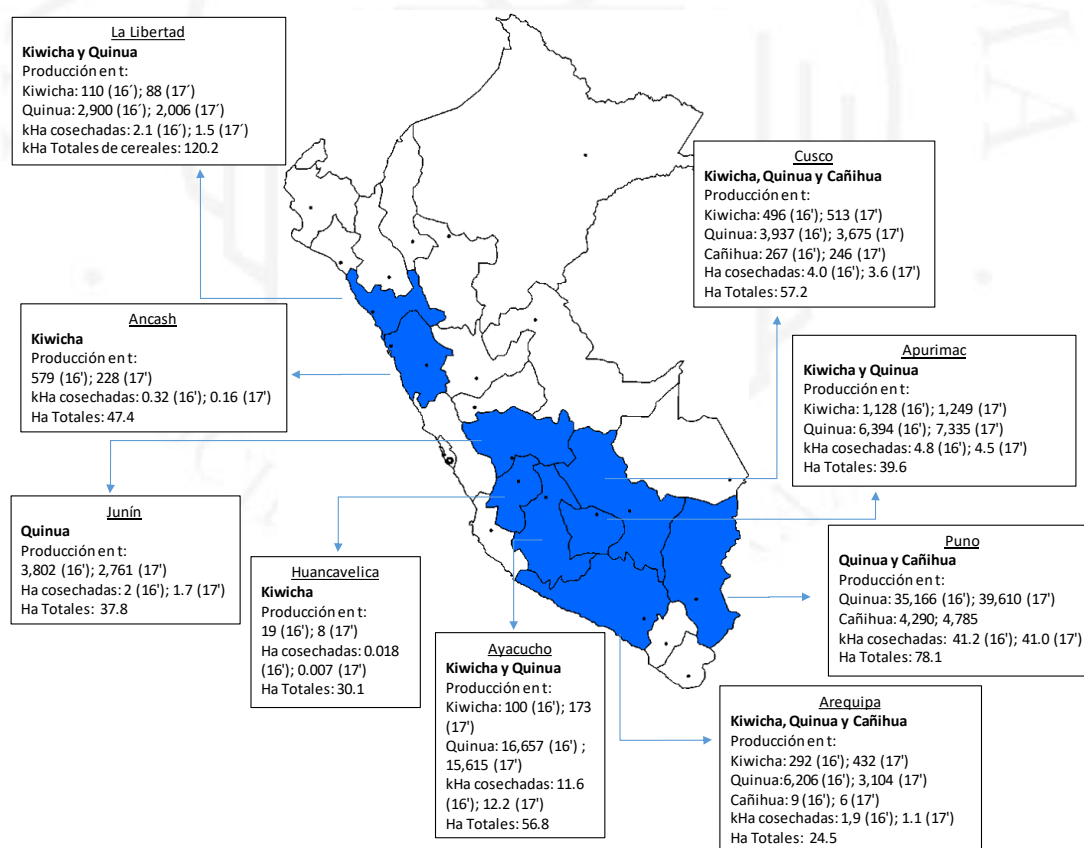
En el año 2017, la producción de cereales en todo el territorio nacional fue de aproximadamente 5, 000,000 de toneladas. De las cuales, cerca de 90,000 correspondieron a quinua, kiwicha y cañihua. Principalmente, el cultivo de estos cereales se da en la zona sur andina, ahí se concentra el 97% de la producción nacional.

Apurímac, es el departamento con mayor producción de kiwicha mientras que Puno lidera la producción de quinua y cañihua. Cuzco y Arequipa son los únicos departamentos en donde se siembran los 3 cereales.

El periodo de siembra generalmente es durante el último trimestre del año y la cosecha es a mediados del siguiente, por lo tanto, en esos meses se puede encontrar una gran oferta en el mercado. Los meses restantes, la oferta es muy pequeña.

Figura 2.17

Producción de kiwicha, quinua y cañihua por departamento (TM)



Elaboración propia

2.6.3. Costos de la materia prima

Los 3 granos que conforman la materia prima del proyecto se adquieren directamente a las empresas productoras en el campo, los precios debajo detallados corresponden al producto entregado en la misma chacra.

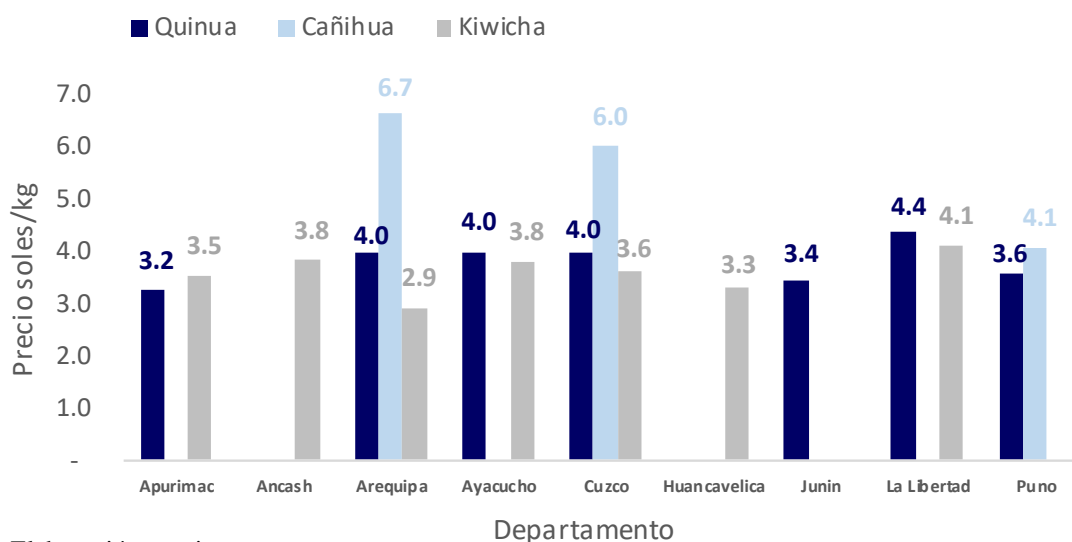
Los precios promedio a nivel nacional de los últimos años son los siguientes:

- kiwicha :3.14 soles/kg
- quinua: 3.56 soles/ kg
- cañihua: 3.81 soles/kg

Para el caso de la kiwicha y quinua, los precios son muy similares a lo largo de todas las regiones; sin embargo, la cañihua presenta precios variados dependiendo de la oferta. Es el caso de Puno, que al tener una sobreoferta de cañihua debe ofrecer su producción a precios más bajos.

Figura 2.18

Precios en chacra por departamento, 2017. En soles/kg.



Elaboración propia

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

Los criterios fundamentales para determinar la ubicación de la planta productora serán la maximización de ingresos (al abarcar geográficamente la mayor cantidad de mercado meta) y la minimización de costos (logísticos, de materia prima, energía, mano de obra, etc).

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

- **Cercanía al mercado meta (CM):** Geográficamente, el mercado meta del proyecto se encuentra en Lima Metropolitana, un área muy pequeña dentro del departamento de Lima, pero con una gran densidad poblacional. En esta región se aglomeran cerca de 6.5 millones de personas pertenecientes a los NSE C y D. Es importante estar cerca al mercado y a los puntos de venta, para poder tener gastos logísticos bajos y tener capacidad de respuesta rápida ante pedidos y faltas de stocks.
- **Proximidad a la materia prima (MP):** Este factor es importante para ayudarnos a ubicar el sistema productivo a un nivel macro. Es conveniente que la planta esté en una región cercana a los campos de cultivo; sin embargo, no es imprescindible que esté adjunta a ellos ya que los granos (que son no perecederos) se pueden transportar fácilmente y en grandes cantidades vía terrestre. Por otro lado, la frecuencia de transporte será muy baja (1 o 2 veces al año) de acuerdo a los periodos de siembra y cosecha. Como se vio en el capítulo anterior, la región productora de granos andinos es la sur andina del país, principalmente en las alturas de Puno, Ayacucho, Apurímac, Arequipa y Cuzco.

Tabla 3.1

Disponibilidad y precios de la materia prima por departamento. Promedio 2016-2017.

		Puno	Ayacucho	Apurímac	Arequipa	Cuzco	Junín	La Libertad	Áncash	Huancavelica
Quinua	Cantidad (t)	37,388	16,136	6,864	4,655	3,806	3,282	2,453	-	-
	Precio s//kg	3.81	4.07	3.37	3.89	3.80	3.62	4.56	-	-
Cañihua	Cantidad (t)	4,538	-	-	7	257	-	-	-	-
	Precio s//kg	4.10	-	-	4.45	5.25	-	-	-	-
Kiwicha	Cantidad (t)	-	137	1,189	362	505	-	99	404	14
	Precio s//kg	-	3.77	3.55	2.96	3.58	-	4.73	3.45	3.54
Total Cantidad		41,925	16,273	8,053	5,024	4,567	3,282	2,552	404	14

Elaboración propia

- **Disponibilidad de mano de obra calificada (MO):** Para reducir costos, el personal contratado debe ser residente de la zona donde se ubicará la planta, de esta manera, se evitan costos de hospedaje, transporte, alimentación, viáticos, etc. Es importante que este personal, tanto administrativo como técnico, cuente con la formación necesaria para poder desempeñar las funciones apropiadamente. Para esto, se deben analizar las instituciones educativas superiores que existen en cada alternativa, la calidad y cantidad de sus egresados y los programas ofrecidos.
- **Fenómenos naturales (FN):** El territorio peruano está expuesto a numerosos fenómenos naturales que cuando suceden pueden vulnerar las instalaciones y operaciones del proyecto. Movimientos sísmicos, huaycos, inundaciones, sequías y heladas son algunos de los fenómenos que hay que considerar antes de ubicar la planta. La idea es ponderar los riesgos que cada región presenta y evaluar la mejor ubicación.
- **Fuentes de abastecimiento de energía y agua (EA):** El suministro de ambos recursos debe estar asegurado durante la vida del proyecto. Se debe analizar la calidad, el costo y la probabilidad de que exista un corte o una caída en la calidad. Para esto, es necesario estudiar bien las empresas que ofrecen estos recursos en cada alternativa de localización, costos y como han venido suministrando los servicios históricamente.
- **Institucionalidad (IN):** Las operaciones deben llevarse a cabo dentro de un ambiente libre de corrupción y malos manejos por parte de las autoridades. Ante esto, se debe analizar las regiones con el mejor desempeño de sus instituciones.

- **Conflictos sociales (CS):** Según la Defensoría del Pueblo a Mayo 2018, existen 198 conflictos sociales activos en el país que afectan directa o indirectamente al libre desempeño de la actividad económica. Huelgas, carreteras bloqueadas, ataques a la propiedad privada, son solo algunas muestras de las consecuencias de estos conflictos. Ciertamente, estos se concentran en determinadas regiones del país, las cuales se deben identificar y lograr mantener alejadas las operaciones de estos focos conflictivos.

Se elabora una tabla de enfrentamiento entre factores para determinar cuáles son los más importantes. Donde 1 es igual al factor más importante o de igual importancia y 0 es factor menos importante.

Tabla 3.2

Tabla de enfrentamiento de factores

	CM	EA	IN	MO	CS	MP	FN	Puntaje	Ponderación
CM		1	1	1	1	1	1	6	24%
EA	0		1	1	1	1	1	5	20%
IN	0	0		1	1	1	1	4	16%
MO	0	0	0		1	1	1	3	12%
CS	0	0	0	1		1	1	3	12%
MP	0	0	0	0	1		1	2	8%
FN	0	0	0	0	1	1		2	8%
							Total	25	100%

Elaboración propia

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Tomando como referencia los factores descritos, se seleccionan 3 posibles ubicaciones de la unidad de producción:

- **Lima Metropolitana:** Es la región más cercana al mercado meta, la que tiene mejor infraestructura y mejor oferta en mano de obra. Constituye un gran candidato para albergar la planta.
- **Arequipa:** Es una región considerada como una de las mejores para hacer negocios en el Perú debido a su buen clima económico y buena institucionalidad. Además, es una región que esta estratégicamente ubicada cerca de la materia prima.
- **Ica:** Es el departamento con la menor cantidad de emergencias por fenómenos naturales y conflictos sociales. Además, se encuentra cerca al mercado meta.

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

- **Cercanía al mercado:** Como se mencionó anteriormente, el público objetivo se encuentra en Lima Metropolitana. Las distancias entre esta área y las otras dos alternativas son las siguientes: 305 km de Ica y 1,012 km de Arequipa.
- **Proximidad a la materia prima:** Arequipa es la alternativa más cercana al estar presente en la región productora que es la sur andina., además tiene la ventaja de que junto con Cusco produce los 3 granos. Ica, es la segunda más cercana a la región, se encuentra en la costa sur del país y no produce granos andinos. Finalmente, esta Lima Metropolitana, región costeña que no produce granos andinos y está alejada de las principales regiones productoras (Puno, Apurímac y Cusco).
- **Disponibilidad de mano de obra calificada:** Para evaluar este factor se analizaron estadísticas del INEI del año 2017 donde se muestra el porcentaje de la PEA de cada región que cuenta con educación superior. A nivel nacional Lima, Arequipa e Ica se encuentran muy bien ubicados ya que están entre los 4 departamentos con la mayor proporción junto con Moquegua.

Tabla 3.3

Población Económicamente Activa (PEA) con educación superior por departamento

	Lima Metropolitana	Arequipa	Ica
PEA Total en miles	4 884	691	421
% de la PEA con educación superior	42,5%	41,5%	39,6%
PEA con educación superior	2 075	287	167

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

- **Fenómenos naturales:** Para evaluar este factor se considera el número de emergencias por fenómenos naturales que se registraron durante el último año en cada una de las alternativas. Como se puede apreciar, Lima fue el departamento más golpeado en función a cantidad de emergencias.

Tabla 3.4

Cantidad de emergencias por fenómenos naturales por departamento

Fenómeno Natural	Lima	Arequipa	Ica
Derrumbes/Deslizamiento	27	2	0
Heladas	53	51	3
Huayco	29	9	0
Incendios Urb. e industrial	176	8	14
Lluvias intensas	1	66	2
Sequías	11	14	24
Sismos	1	25	0
Otros	21	7	3
Total	319	182	46

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil, INDECI. (2017)

- Fuentes de abastecimiento de energía y agua:** Para evaluar el grado de desarrollo de la infraestructura energética e hídrica de cada alternativa se tomó 3 criterios importantes: el primero la cobertura de electricidad medida según el número de hogares que disponen de alumbrado eléctrico por red pública; cobertura de agua según el número de hogares que se abastecen de agua por la red pública y finalmente la continuidad de la provisión de agua en horas durante todo un día.

Tabla 3.5

Disponibilidad de energía eléctrica y agua por departamento

Disponibilidad de recursos	Lima	Arequipa	Ica
Cobertura de electricidad			
% de hogares con alumbrado público	99,3%	97,2%	97,8%
Precio de electricidad en centavos de USD/kW.h	10,7	9,6	9,0
Cobertura de agua			
% de hogares conectados a la red pública	94,5%	93,4%	93,6%
Continuidad en provisión de agua en horas por día	20,3	23,0	13,2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI; Ministerio de Energía y Minas, MEM; Superintendencia Nacional de Servicios y Saneamiento, SUNASS. (2017)

- Institucionalidad:** Para evaluar la calidad de las instituciones de cada región se usarán datos obtenidos de una encuesta elaborada por el INEI y hecha a los pobladores acerca de su opinión sobre la gestión pública de cada gobierno regional. Además, se evaluará la eficiencia del poder judicial según la cantidad de expedientes resueltos durante el último año.

Tabla 3.6

Evaluación de las principales instituciones por departamento.

Institucionalidad	Lima	Arequipa	Ica
Gestión Pública			
% de la población que aprueba la gestión de su gobierno regional	31,8%	31,0%	20,1%
Eficiencia Poder Judicial			
% de expedientes resueltos durante el 2017	39,8%	51,4%	46,9%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI; Poder Judicial (2017)

- **Conflictos sociales:** A Mayo 2018, la Defensoría del Pueblo registró 198 conflictos sociales a lo largo de todo el Perú, de los cuales 13 corresponden a las alternativas analizadas.

Tabla 3.7

N° de conflictos sociales por región y tipo

Conflictos sociales	Lima Metropolitana	Arequipa	Ica
Activos	3	7	0
Latentes	1	1	1
Total	4	8	1

Fuente: Defensoría del Pueblo (2018)

Una vez hecho el análisis de las alternativas de localización, se procede a elaborar el cuadro de ranking de factores para determinar el puntaje de cada alternativa según los pesos de los factores. La escala de evaluación a considerar es la siguiente:

2: Deficiente 4: Regular 6: Bueno 8: Muy Bueno 10: Excelente

Tabla 3.8

Macro localización: Ranking de Factores

Factor	Ponderación	Lima		Arequipa		Ica	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
CM	24%	10	2,4	4	1,0	6	1,4
EA	20%	8	1,6	6	1,2	4	0,8
IN	16%	6	1,0	8	1,3	6	1,0
MO	12%	8	1,0	6	0,7	6	0,7
CS	12%	6	0,7	4	0,5	10	1,2
MP	8%	4	0,3	8	0,6	6	0,5
FN	8%	4	0,3	4	0,3	10	0,8
Total			7,3		5,6		6,4

Elaboración propia

Lima es elegida como la mejor alternativa de localización, seguido de Ica y Arequipa.

3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Las zonas industriales tradicionales de Lima como las Avenidas Argentina, Venezuela y el distrito de Ate presentan actualmente elevados precios en la venta y/o alquiler de terrenos para la industria debido a la escasez de áreas. A esto le sumamos que se han visto rodeadas por zonas urbanas ocasionando tugurización y daño de vías.

Se ha desestimado la posibilidad de instalar la planta en una de esas zonas optando por elegir un lugar exclusivamente industrial (llamados Parques Industriales) que cuentan con todos los servicios necesarios como buena disponibilidad de agua, electricidad, gas natural, fibra óptica, servicio de seguridad, buen alumbrado público, señalización, vías anchas, buena accesibilidad, etc.

Se han identificado 3 alternativas en Lima Metropolitana:

- Parque Industrial Ancón (Norte)
- Ciudad Industrial Huachipa Este (Centro)
- Proyecto Macrópolis Lurín (Sur)

Las alternativas serán evaluadas en función a los siguientes factores:

- **Cercanía al mercado:** El NSE C y D en Lima Metropolitana constituye el mercado objetivo del proyecto. Como se aprecia en el cuadro, la zona norte y este de la ciudad son las que aglomeran la mayor cantidad de habitantes de ese sector, seguido de la zona sur. Es importante estar en una zona central para distribuir el producto de una manera rápida y barata a todos los puntos de venta. Adicionalmente, facilitará el acceso a las instalaciones a los proveedores y trabajadores.

Tabla 3.9

Distribución del mercado objetivo por zonas en Lima Metropolitana (miles)

	Población		Porcentaje			Población		
	Población	%	AB	CD	E	AB	CD	E
LIMA NORTE Carabayllo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres	2,542	25%	22%	73%	5%	559	1,856	127
LIMA CENTRO Breña, La Victoria, Lima, Rímac, San Luis	770	8%	22%	74%	4%	170	569	31
LIMA MODERNA Barranco, Jesús María, La Molina, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo Libre, San Borja, San Isidro, San Miguel, Santiago de Surco, Surquillo	1,325	13%	76%	24%	0%	1,001	323	1
LIMA ESTE Ate, Chaclacayo, Cieneguilla, El Agustino, Lurigancho (Chosica), San Juan de Lurigancho, Santa Anita	2,518	25%	18%	73%	9%	453	1,846	219
LIMA SUR Chorrillos, Lurín, Pachacamac, San Juan de Miraflores, Villa el Salvador, Villa María del Triunfo	1,909	19%	15%	73%	13%	281	1,384	244
CALLAO Bellavista, Callao, Carmen de la Legua Reynoso, La Perla, La Punta, Mi Perú, Ventanilla	1,039	10%	22%	67%	11%	227	699	112
BALNEARIOS Ancón, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Santa María del Mar, Santa Rosa	107	1%	11%	80%	9%	12	85	10
Total	10,209	100%				2,703	6,761	745

Fuentes: Compañía Peruana de Estudios de Mercado, CPI (2017)

- Disponibilidad de terrenos:** Actualmente, las 3 alternativas están en la etapa de licitación y venta de los primeros terrenos. Todavía no son parques industriales desarrollados y están en la etapa inicial de construcción, por lo tanto, tienen numerosos terrenos disponibles. Los terrenos ofrecidos van desde los 1,000 m² a más. El parque más grande es el ubicado en Lurín con 980 hectáreas seguido del de Ancón con 716. Ambos están diseñados para atender a industrias pequeñas ya que ofrecen terrenos desde 1,000 m². Por otro lado, la alternativa de Huachipa ofrece terrenos a partir de 10,000 m² y cuenta con un área total de 476 hectáreas.
- Costos del terreno:** Los precios de venta de terrenos en cada alternativa se muestran a continuación y oscilan entre 100 y 120 USD el m². Están muy por debajo de los precios ofrecidos en las zonas industriales tradicionales que pueden llegar a ser 5 veces más altos según la zona. Los precios detallados son los ofrecidos por la misma constructora del parque industrial. El precio del parque de Ancón (*) es referencial ya que todavía no hay información oficial. Se obtuvo según un promedio de los precios actuales de terrenos en esa zona.

Tabla 3.10

Precio (USD) y área de los terrenos en venta.

	Ancón	Huachipa	Lurín
Área total (ha)	716	476	980
Área mínima (m2)	1,000	10,000	1,000
Precio de lista por m2	100 (*)	120	110

Elaboración propia.

- Ubicación y accesibilidad:** Cada alternativa esta estratégicamente ubicada a las afueras de Lima Metropolitana alejadas de las zonas con alta congestión vehicular ya sea al norte (Ancón), al este (Huachipa) y al sur (Lurín). Lo que se busca con este factor es encontrar una ubicación de fácil acceso y con las vías aledañas en buen estado al margen de la congestión vehicular, ya que esta se da a lo largo y ancho de toda la ciudad, afectando por igual a las 3 alternativas. El parque industrial de Ancón, es la mejor alternativa ya que tiene la mejor accesibilidad y las vías de acceso en mejor estado.

Tabla 3.11

Ubicación y accesibilidad de las alternativas

	Ancón	Huachipa	Lurín
Ubicación	Altura del kilómetro 45+850 hasta el kilómetro 50+750 de la carretera Panamericana Norte, distrito de Ancón	Distrito San Antonio, a 7 km de la autopista Ramiro Priale	Altura del km 35 de la Panamericana Sur, Distrito de Lurín
Accesibilidad	Buena. A través de la Panamericana Norte. Es adyacente a la carretera.	Regular. Avenida Chosica. 7 km separan el complejo de la carretera Ramiro Priale a través de esta avenida. Actualmente es la única vía de acceso; sin embargo, se está contruyendo una carretera especial para carga pesada de 9 km que servirá como vía principal.	Regular. A 5 km al Este de la Panamericana Sur por la altura de los Puentes San Pedro o Arica. Tomar las avenidas Martir Olaya o Industrial.
Estado de vías aledañas	Buena. Carretera pavimentada en excelente estado de 4 carriles (2 de ida y 2 de vuelta)	Regular. Carretera Ramiro Priale pavimentada en excelente estado de 4 carriles (2 de ida y 2 de vuelta). Avenida Chosica pavimentada en estado regular 2 carriles.	Regular. Carretera Panamericana Sur pavimentada en excelente estado de 6 carriles (3 de ida y 3 de vuelta). Avenidas Martin Olaya e Industrial pavimentadas en estado regular de 2 carriles
Distancia de lugares estratégicos			
Aeropuerto Intemacional Jorge Chavez	30 km	25 km	40 km
Puerto del Callao	33 km	29 km	41 km
Plaza de Armas - Centro de Lima	34 km	18 km	32 km

Elaboración propia.

Al igual que la macro localización se procede a elaborar el cuadro de ranking de factores para determinar el puntaje de cada alternativa según los pesos de los factores. La escala de evaluación a considerar es la siguiente:

2: Deficiente 4: Regular 6: Bueno 8: Muy Bueno 10: Excelente

Tabla 3.12

Micro localización: Ranking de Factores

Factor	Ponderación	Ancón		Huachipa		Lurín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
DT	26%	8	2.1	2	0.5	10	2.6
PT	26%	10	2.6	6	1.6	8	2.1
AA	16%	8	1.3	6	0.9	6	0.9
EV	16%	8	1.3	6	0.9	6	0.9
CM	11%	6	0.6	8	0.8	4	0.4
DL	5%	6	0.3	8	0.4	4	0.2
Total			8.2		5.3		7.3

Elaboración propia.

El parque industrial de Ancón es elegido como la mejor alternativa para ubicar la planta.

Consideraciones importantes:

- El proyecto Parque Industrial de Ancón (PIA) cuenta con 716 ha de suelo urbanizable (para usos industriales, logísticos y de servicios compatibles) y estará dividido en una zona industrial, comercial, transferencia tecnológica (I+D), aportes, zona de recreación pública, servicios y un truck center.
- Los servicios que ofrecerá el PIA a las industrias que se instalen se dividen en 4 categorías: servicios básicos como saneamiento, energía y telecomunicaciones; servicios auxiliares (mantenimiento, vigilancia y seguridad, limpieza, recolección de residuos, sistema contra incendios, primeros auxilios en centro médico), servicios avanzados (administración centralizada, desarrollo tecnológico y empresarial) y colaterales (truck center).

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

Según el estudio de mercado, la demanda de hojuelas para el último año (2028) del proyecto será de 393,1 TM o 393,050 bolsas de 1 kg.

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

La producción total nacional de granos en el 2017 fue la siguiente:

- **Quinoa:** 78.7 miles de TM
- **Cañihua:** 5.0 miles de TM
- **Kiwicha:** 2.7 miles de TM

Mientras que los requerimientos del proyecto en su último año de operación es el siguiente:

- **Quinoa:** 0.188 miles de TM
- **Cañihua:** 0.186 miles de TM
- **Kiwicha:** 0.184 miles de TM

Como se puede observar la disponibilidad de materia prima no es limitante para el proyecto.

4.3. Relación tamaño-tecnología

De acuerdo al análisis de capacidad de planta, se tienen las siguientes capacidades de producción de bolsas de hojuelas de 1 kg por máquina o equipo. Estas capacidades están calculadas sin asumir los factores de eficiencia y utilización. Como se aprecia en la tabla, la operación cuello de botella es la de molienda con 575,027 bolsas. Si bien es cierto, que esto no limita el tamaño de planta ya que se podría añadir otro molino o aumentar un turno de trabajo si marca la capacidad de esta. Por lo tanto, la limitante en relación con la tecnología es 575,027 bolsas.

Tabla 4.1

Capacidad de producción por etapa

Máquina/equipo	Bolsas/año
Secadora	884,228
Criba	748,931
Separadora por peso específico	842,547
Escarificadora	1,703,554
Banda con aspersores de agua	5,366,918
Molino de rodillos	575,027
Cernedor	584,726
Preacondicionador de harina	612,215
Extrusor de tomillo	849,365
Tambor de enfriamiento	994,739
Rodillos para laminado	875,371
Horno	5,570,540
Rociador automático	291,042,256
Empacadora	2,246,400
Elaboración propia	

4.4. Relación tamaño-punto de equilibrio

- **Costos variables:** Son los gastos cuyo monto están directamente relacionados al nivel de producción y venta. Estos son la compra de la materia prima e insumos, el uso de energía eléctrica y agua en planta y el transporte de la materia prima desde los campos de cultivo. Los costos variables ascienden a 5.92 S/. por bolsa.
- **Costos fijos:** Se incluye los gastos de personal, ciertos gastos indirectos de fabricación como compra de elementos de laboratorio y EPPS y los gastos de administración y ventas. El promedio de costos fijos anuales a lo largo de los 10 años de operación es de 2, 100,000 S/.
- **Precio de venta:** El precio de venta a distribuidores sin IGV es de 15 S/.

Para calcular el punto de equilibrio se usa la siguiente fórmula:

$$Q_{eq} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$Q_{eq} = \frac{2,100,000}{(15.00 - 5.92)}$$

$$Q_{eq} = 231,601 \text{ bolsas de 1 kg}$$

4.5. Selección del tamaño de planta

Tomando en consideración lo anterior, el tamaño de la planta estaría limitada por la capacidad de las máquinas de 575,027 bolsas por año; sin embargo, el tamaño del proyecto se encuentra limitado por la demanda del último año de operación, es decir, 393,051 bolsas por año.

Tabla 4.2

Selección de tamaño de planta

Relación	Paquetes/año
Tamaño - mercado	393,051
Tamaño-recursos productivos	Sin restricción
Tamaño - tecnología	575,027
Tamaño-Punto de equilibrio	231,601

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación

El producto a elaborar son cereales instantáneos listos para consumir en base a harinas de kiwicha, quinua y cañihua en forma de hojuelas laminadas gracias a la compresión de 2 rodillos giratorios y previamente cocidas y extruidas mediante la técnica de expansión retardada. Envasadas en bolsas de polipropileno.

5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

Se tomó como referencia las especificaciones que el estado peruano exige a los proveedores de hojuelas del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma por las siguientes razones:

- Mismo público objetivo: Tanto el proyecto como el programa se orientan a satisfacer necesidades del mismo tipo de público objetivo: personas de estratos socioeconómicos bajos (NSE C y D).
- Respaldo técnico: Las especificaciones han sido formuladas gracias al trabajo conjunto entre el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS), el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) y el Programa Mundial de Alimentos (PMA). Esto garantiza la idoneidad del contenido nutricional de las hojuelas.
- Exigencia y calidad: El proyecto busca producir un producto que cumpla con los más altos estándares de calidad. Qali Warma, al ser uno de los programas más grandes y reconocidos por el estado debe hacer frente a grandes cantidades de proveedores que ofrecen sus productos en cada licitación. Esto hace que exija el cumplimiento de rigurosas normas y especificaciones para finalmente quedarse con los mejores. Por lo tanto, si el presente proyecto cumple con ellas, puede dar por descontado que está logrando un producto altamente competente.

La vida útil del producto es 12 meses (almacenado bajo condiciones adecuadas).

5.1.1.1. Características Físicas/organolépticas

Tabla 5.1

Especificaciones físicas/organolépticas de las hojuelas

	Kiwicha	Quinua	Cañihua
Apariencia	Láminas delgadas y curvadas	Láminas delgadas y curvadas	Láminas delgadas y curvadas
Color	Blanco - Blanco cremoso	Blanco - Blanco cremoso	Marrón oscuro o roja
Sabor	Característico	Característico	Característico
Olor	Característico	Característico	Característico
Humedad	9%	9%	9%
Saponina	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Fuente: Programar Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (2017)
Elaboración propia.

5.1.1.2. Características microbiológicas

Tabla 5.2

Especificaciones microbiológicas de las hojuelas

		Kiwicha	Quinua	Cañihua
Aeróbios Mesófilos	ufc/g	10 ⁵ máx	10 ⁵ máx	10 ⁵ máx
Coliformes	NMP/g	2 máx	2 máx	2 máx
E-Coli	NMP/g	2 máx	2 máx	2 máx
Salmonella	en 25 g	Negativo	Negativo	Ausencia
Levadura	ufc/g	1,000 máx	1,000 máx	1,000 máx
Moho	ufc/g	1,000 máx	1,000 máx	1,000 máx

Fuente: Programar Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (2017)
Elaboración propia.

5.1.1.3. Características nutricionales

Tabla 5.3

Características nutricionales de las hojuelas

	Kiwicha	Quinua	Cañihua
Energía (kcal)	377.0	385.3	343.0
Proteínas (g)	13.5	13.0	14.0
Grasas (g)	7.1	5.5	4.3
Carbohidratos (g)	64.5	69.0	64.0
Fibra (g)	2.5	5.9	9.8
Calcio (Ca) (mg)	236.0	114.0	110.0
Fósforo (P) (mg)	453.0	453.0	375.0
Hierro (Fe) (mg)	7.5	7.5	15.0
Vitamina B1 (mg)	0.3	0.3	0.6
Vitamina B2 (mg)	0.0	0.0	0.8

Fuente: Programar Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (2017)
Elaboración propia.

5.1.1.4. Características del envase

El producto final tendrá un peso neto de 1 000 g cuyo envase primario serán bolsas BOPP, es decir, de polipropileno biorientado. El uso de este material se debe a su gran capacidad para evitar el traspaso de la humedad, buenas propiedades mecánicas y su flexibilidad de procesamiento (impresión, laminación).

El envase debe estar rotulado de acuerdo a lo establecido en el D.S. 007 – 98 – SA Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas y el D.L N° 1062 Ley de Inocuidad de los Alimentos.

Contenido del rotulado:

- Nombre del producto
- Lista de ingredientes
- Peso neto
- Nombre o razón social y dirección de la empresa productora
- País de origen
- Código o clave de lote
- Fecha de vencimiento
- Condiciones de conservación
- Número de registro sanitario

Esta información estará impresa en el envase de cada unidad producida de una manera clara y legible.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

Actualmente existen 2 tecnologías para la producción de hojuelas de cereales. Una a la cual llamaremos tecnología clásica al ser usada desde hace varias décadas y la segunda, la tecnología moderna, ya con la incorporación de maquinaria y procesos modernos. En general, ambos procedimientos se basan en el mismo principio que consiste en la limpieza, cocción, laminado y tostado del cereal; sin embargo, presentan las siguientes variantes:

- El input del proceso: En el método clásico la materia prima son los granos cosechados mientras que en el moderno es la harina.
- El método clásico es discontinuo, el moderno continuo

Figura 5.1

Método clásico de producción de hojuelas



Fuente: Alimentos Argentinos (2015)

El proceso clásico, tiene la particularidad de que el input del proceso son los granos enteros cosechados del campo los cuales pasan inicialmente por etapas de **inspección y limpieza**.

Luego los granos son enviados a la **molienda** en seco para descascarillarlos y desgerminarlos (reduciendo su tamaño a la tercera parte más no convirtiéndolo en harina)

y en seguida se lleva a **cocción** por medio del uso de vapor de agua, es aquí donde se aprovecha en añadir el extracto de maltosa y sal.

Antes de proceder al laminado se requiere reducir el contenido de agua a un 14 – 17% mediante el **secado** con aire caliente (121 °C) y **reposo** a temperatura ambiente para que la humedad interior se equilibre con la exterior.

Luego se procede con el **laminado** de los granos, proceso en el cual se le da forma de escama a cada grano al hacerlos pasar a través de rodillos giratorios.

A continuación, se procede al **tostado**, etapa en la cual se producen las reacciones de caramelización gracias a la acción de aire caliente a 315 °C y el **rociado** de soluciones azucaradas pulverizadas que pueden contener vitaminas, aromatizantes, saborizantes, minerales, y otras sustancias que no resisten a altas temperaturas.

Finalmente, se deja **enfriar** y se **empaca**. Todas estas etapas se hacen en máquinas independientes las cuales muchas de ellas funcionan discontinuamente. Bajo este esquema, se requieren como mínimo 6 máquinas, las cuales procesan un tipo de grano a la vez. Es común bajo este proceso obtener hojuelas de tamaños no deseados lo que genera ineficiencias y mermas en el proceso.

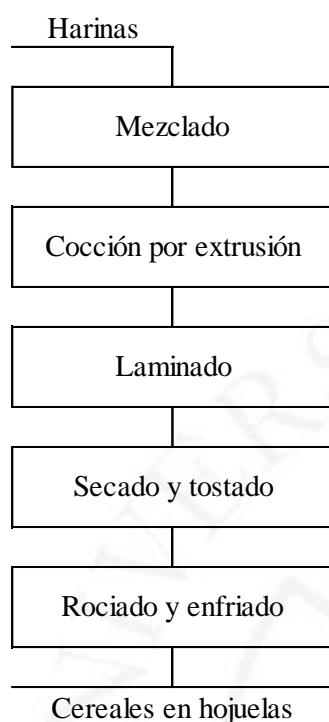
Por otro lado, el método moderno procesa la harina del grano y no el grano en si como lo hace el método anterior, esto se consigue con una innovación importante que es la incorporación de máquinas extrusoras de tornillos que procesan la harina de manera continua homogenizándola, cociéndola, y dándole la forma requerida a través de un troquel. Con este método, se puede trabajar con mezclas de harinas de distintos cereales y se puede dar grandes variedades de forma, sabor y textura al producto.

El proceso comienza con el preacondicionado o **mezclado** de la harina con otros ingredientes y con agua hasta alcanzar el grado de humedad deseado, una vez hecho esto se procede con la **cocción** a través de un extrusor de tornillo el cual en base a alta presión y temperatura homogeniza, cuece y moldea la masa al hacerla pasar a través de una boquilla, inmediatamente después de esto, se **enfria** la masa para poder realizar el **laminado** mediante los rodillos antes de ser transportados a la etapa de **secado** y **tostado**. Al igual que en el método clásico, si es necesario se aplica una solución azucarada pulverizada con aromatizantes y elementos fortificantes.

Se requieren como mínimo 4 máquinas. Actualmente, el 90% de la producción mundial de cereales para el desayuno se produce mediante este método.

Figura 5.2

Método moderno de producción de hojuelas



Fuente: Alimentos Argentinos (2015)

Por otro lado, el proceso incluye la etapa de la fortificación con hierro. Este tipo de fortificación es muy común en la industria alimentaria; sin embargo, tiene muchas limitantes debido a que el hierro al mezclarse con la matriz alimenticia tiende a reaccionar con sus componentes ocasionando cambios indeseables en el sabor, olor y color además de producir rancidez y oxidación de nutrientes. Esto ocurre cuando el alimento fortificado permanece almacenado por varios meses. En los últimos años, investigadores han desarrollado un nuevo mecanismo para evitar este problema, envolver el hierro en una microcápsula de alginato de sodio para evitar el contacto y así evitar que reaccione. Este procedimiento será aplicado en el presente proyecto como innovación.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

Haciendo una comparación entre las tecnologías para producir hojuelas es evidente que el método de cocción por extrusión trae mayores beneficios para el proyecto, por tal motivo, es el que será implementado. Por otro lado, en la etapa de fortificado usaremos

la tecnología de micro encapsulación de sulfato ferroso, compuesto de bajo costo y de buena absorción en el organismo.

Tabla 5.4

Comparativo entre el método clásico y moderno para producir hojuelas

Método clásico: Cocción de grano entero	Método moderno: Cocción por extrusión
<ul style="list-style-type: none"> - Se puede procesar solo un tipo de grano a la vez. - La etapa de cocción se realiza de forma discontinua. - Solo se puede producir un tipo de producto a la vez. - Ocupa mayor espacio al requerir mayor cantidad de máquinas. - El proceso es más costoso al requerir mayor cantidad de energía para el secado. - Produce gran cantidad de mermas por fallas en el laminado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede procesar mezclas de harinas de diversos tipos de cereal. - Alta productividad. La cocción por extrusión se realiza de manera continua. - Posee versatilidad para elaborar productos de diversos tamaños, sabores, colores, formas, etc. - Requiere menor cantidad de máquinas. - Eficiencia energética ya que opera a baja humedad. - Casi no registra efluentes y poco % de merma.

Fuente: Alimentos Argentinos (2015)

5.2.2. Proceso de producción

5.2.2.1. Descripción del proceso

Una vez que el grano es cosechado, trillado y aventado es transportado desde el campo hacia la planta de producción donde se inicia el proceso:

- **Secado del grano:** Para evitar la germinación de los granos o el crecimiento de organismos durante el almacenamiento es necesario reducir el nivel de humedad a un 10% aproximadamente. Por esta razón, una vez descargados los costales del camión, son transportados hacia una columna de secado continuo que se alimenta por la parte superior mediante elevadores de cangilones. Los granos descienden por acción de la gravedad mezclándose entre sí mientras son secados con aire caliente gracias a la acción de un quemador.
- **Almacenamiento del grano:** Una vez recolectado el grano seco por la parte inferior de la columna de secado, es almacenado en silos tolva con fondo cónico de pared de acero corrugado y galvanizado. Se tendrá 3 silos, uno para cada tipo de grano. Ahí, los granos esperaran a que inicie el proceso de producción.

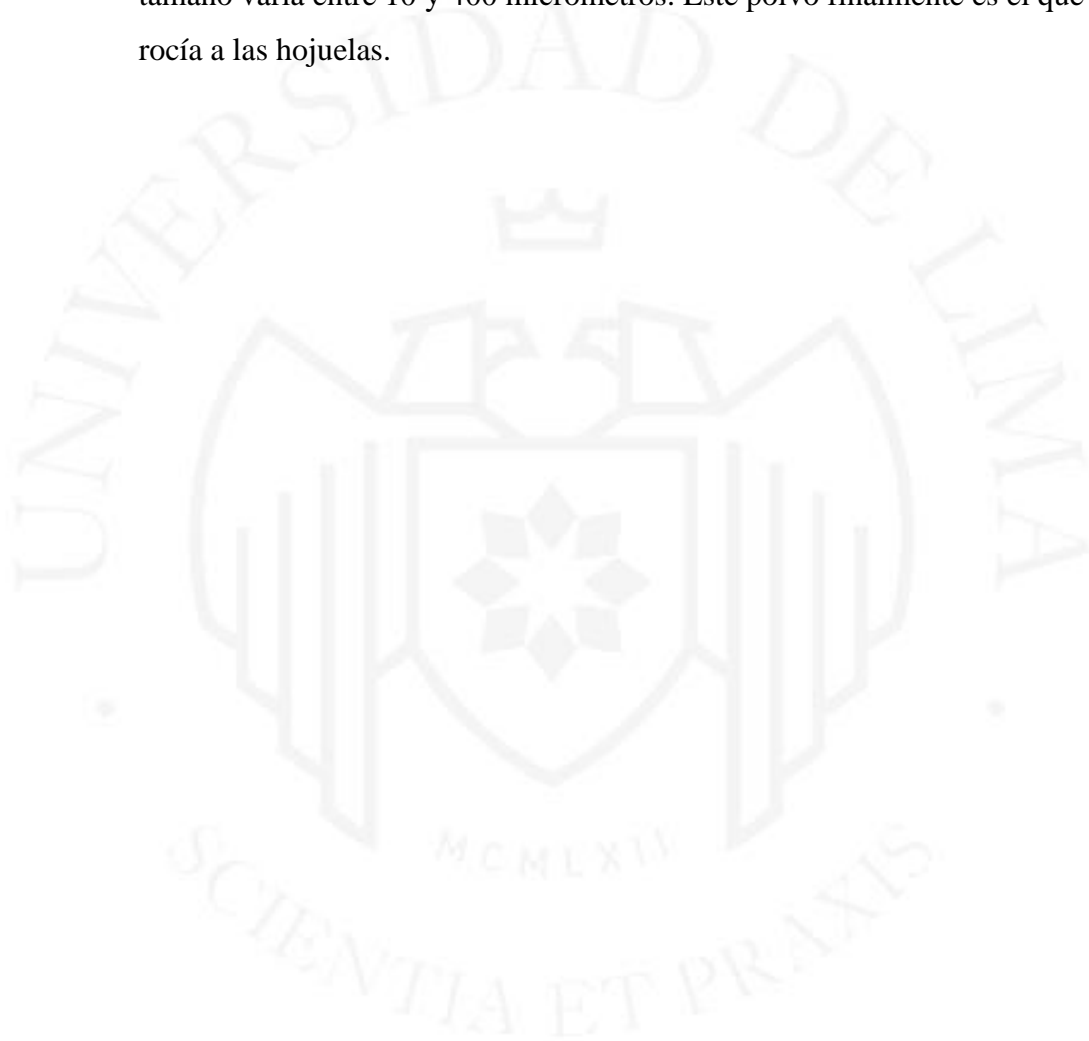
- **Limpieza del grano:** Primero se debe extraer todo tipo de elementos extraños que vienen del campo para evitar problemas en la molienda. Piedras, tierra, paja o semillas de otros cereales son eliminados al pasar por 2 tipos de separadores: la criba para separar según las diferencias de tamaño y un separador de peso específico para separar piedras y otros fragmentos basándose en su diferente densidad. En este último caso, los fragmentos se estratifican en varios paneles impulsados por corrientes de aire.
- **Escarificación (solo para los granos de quinua):** Es el proceso mediante el cual se elimina la saponina de la quinua. Consiste en pulir el grano eliminando la saponina contenida en su cascara. Se usa una maquina escarificadora.
- **Pre-acondicionamiento del grano:** Para una correcta molienda se requiere que el endospermo del grano tenga una humedad de 16.5% aproximadamente para que se facilite su trituración. En esta etapa se introduce el grano en una faja transportadora en la cual unos inyectores rocían agua pulverizada para agregarle humedad. Se deja reposar entre 6 y 24 horas.
- **Molienda:** Una vez que los granos ganan humedad, se someten a fuerzas de compresión y cizalla en molinos de martillos con el fin de triturar el endospermo hasta convertirlo en harina y sémola y lograr la separación de la cáscara (que ocasiona problemas con el laminado) y el germen (que produce enrancia miento al ser rico en aceite). La harina obtenida se compone de las partículas más finas del endospermo mientras que la sémola contiene las partículas más gruesas. El salvado está constituido por las capas externas del grano las cuales no deben formar parte de la harina.
- **Pre-acondicionamiento de la harina:** Con la harina libre de sémola y salvado se realiza una mezcla con sal, azúcar, extracto de maltosa y agua ganando la humedad requerida antes de entrar a la etapa de cocción. La masa se calienta a 75-85 °C y se humedece a 18-20%.
- **Cocción y extrusión:** La mezcla se deja caer dentro del extrusor de tornillo que contiene 3 secciones: la primera es de alimentación donde se comprime y trabaja la masa, en esta parte el paso del tornillo es más amplio y tiene mayor profundidad en las vueltas, luego la mezcla pasa a través de la sección de transición donde la masa se calienta a altas temperaturas hasta 200 C°

logrando su cocción, finalmente la masa llega a la sección de moldeo donde a alta presión se homogeniza y se bombea a través de una boquilla dándole una forma característica similar a un cilindro pequeño a la cual llamaremos pieza. A la salida del troquel las piezas son cortadas y salen con una temperatura entre 80 – 95°C y una humedad de 20-25%.

- **Enfriado:** Una vez que la pieza sale de la boquilla se debe enfriar inmediatamente para evitar su repentina expansión debido al delta de presión que existe entre el interior y el exterior del extrusor. Se dejan reposar en un tambor a 40°C aproximadamente.
- **Laminado:** Con las piezas ya atemperadas se procede a darle forma de hojuelas, para esto se hace pasar las piezas a través de 2 rodillos que giran en sentido opuesto en cuya superficie tiene la forma arrugada. Por dentro, los rodillos son huecos y se refrigeran constantemente con agua para evitar el sobrecalentamiento por la presión.
- **Secado/Tostado:** Las hojuelas gomosas entran a un horno con el fin de bajarle drásticamente la humedad hasta un 2-4% y tostarlas. En la primera fase, se reduce la humedad a temperaturas entre 220 y 270 °C, luego en la segunda fase se logra el tostado a temperaturas que oscilan entre 160 y 200 °C. Esto ocasiona ciertas reacciones de caramelización que contribuyen a darle sabor al producto.
- **Rociado:** Es en esta etapa donde se pulveriza sobre las hojuelas una solución azucarada junto con las micro cápsulas de hierro. No se realiza esto antes debido a que las micro cápsulas se hubieran degradado debido a las altas temperaturas ocasionando que el hierro reaccione con las harinas.
- **Enfriado:** Antes del empacado se enfrían las hojuelas hasta llegar a la temperatura ambiente. Se utiliza un tambor rotativo con ventilación en frío.
- **Empacado:** Finalmente, se procede al empacado de las hojuelas en bolsas de polipropileno de 1,000 g.

Todo el proceso tiene una etapa aparte que consiste en micro encapsular el sulfato ferroso a ser adherido a las hojuelas en la etapa de rociado.

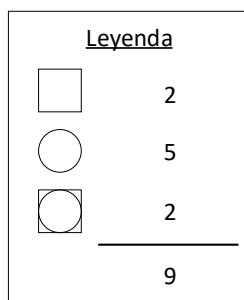
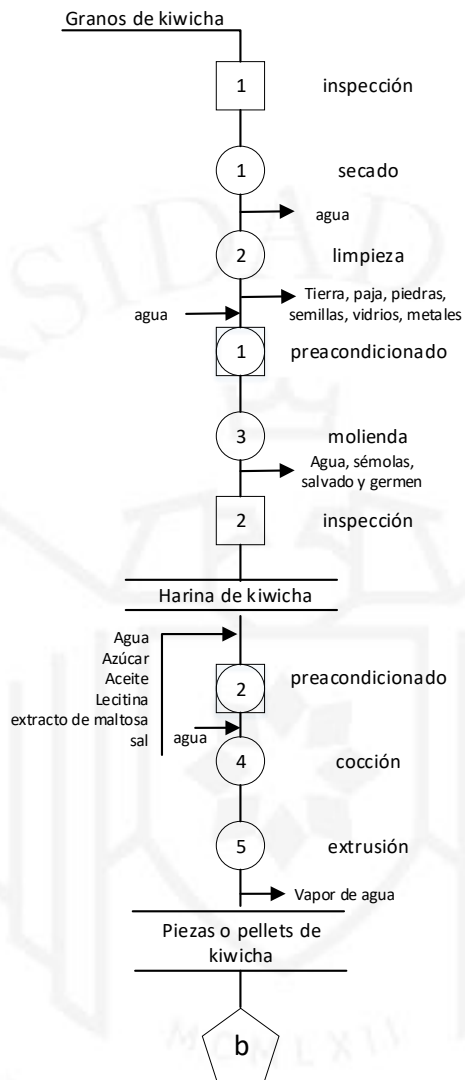
- **Mezclado:** Se debe preparar una emulsión compuesta por agua, el material encapsulador que será alginato de sodio y el material núcleo que será el sulfato ferroso.
- **Secado por atomización:** La solución acuosa del material encapsulante es introducida a una máquina de secado por atomización que consiste en pulverizar la solución en presencia de aire caliente ocasionando la evaporación del agua hasta quedar un polvo formado por microcápsulas cuyo tamaño varía entre 10 y 400 micrómetros. Este polvo finalmente es el que se rocía a las hojuelas.



5.2.2.2. Diagrama del proceso: DOP

Figura 5.3

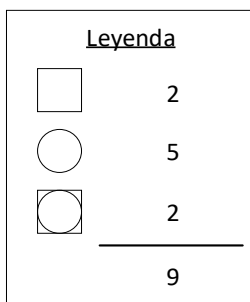
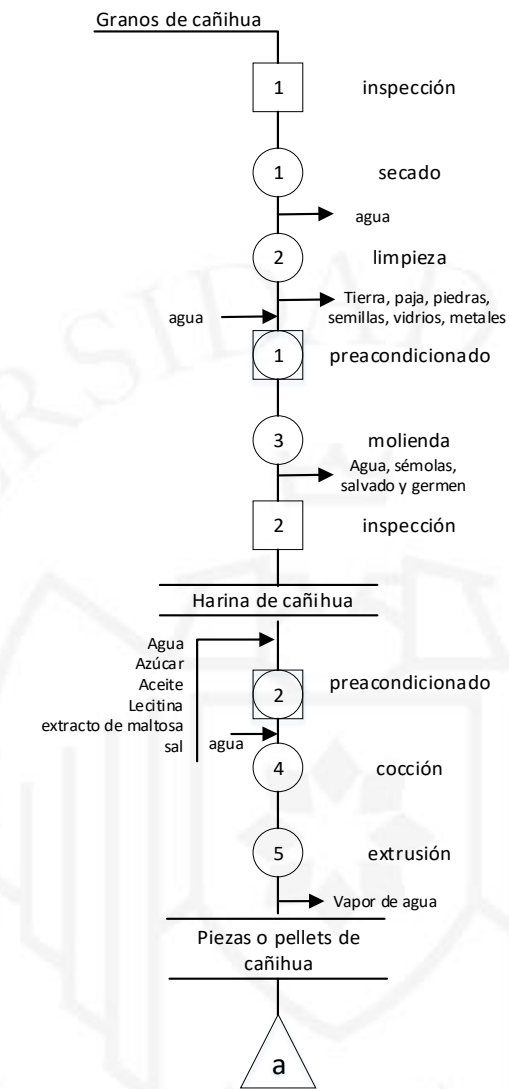
Diagrama de Operaciones para la Producción de piezas de kiwicha



Elaboración propia

Figura 5.4

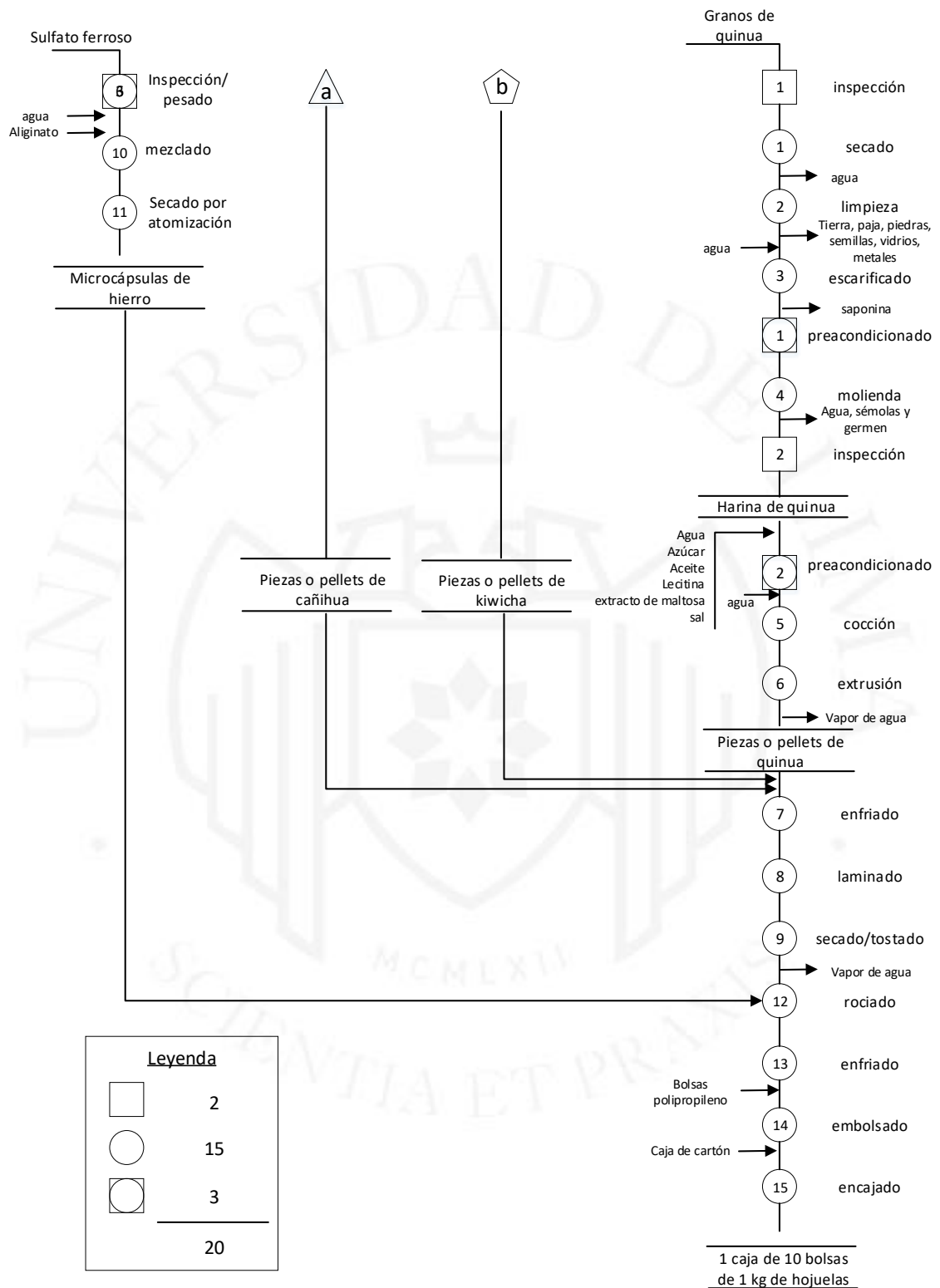
Diagrama de Operaciones para la Producción de piezas de cañihua



Elaboración propia

Figura 5.5

Diagrama de Operaciones para la Producción de bolsas de hojuelas

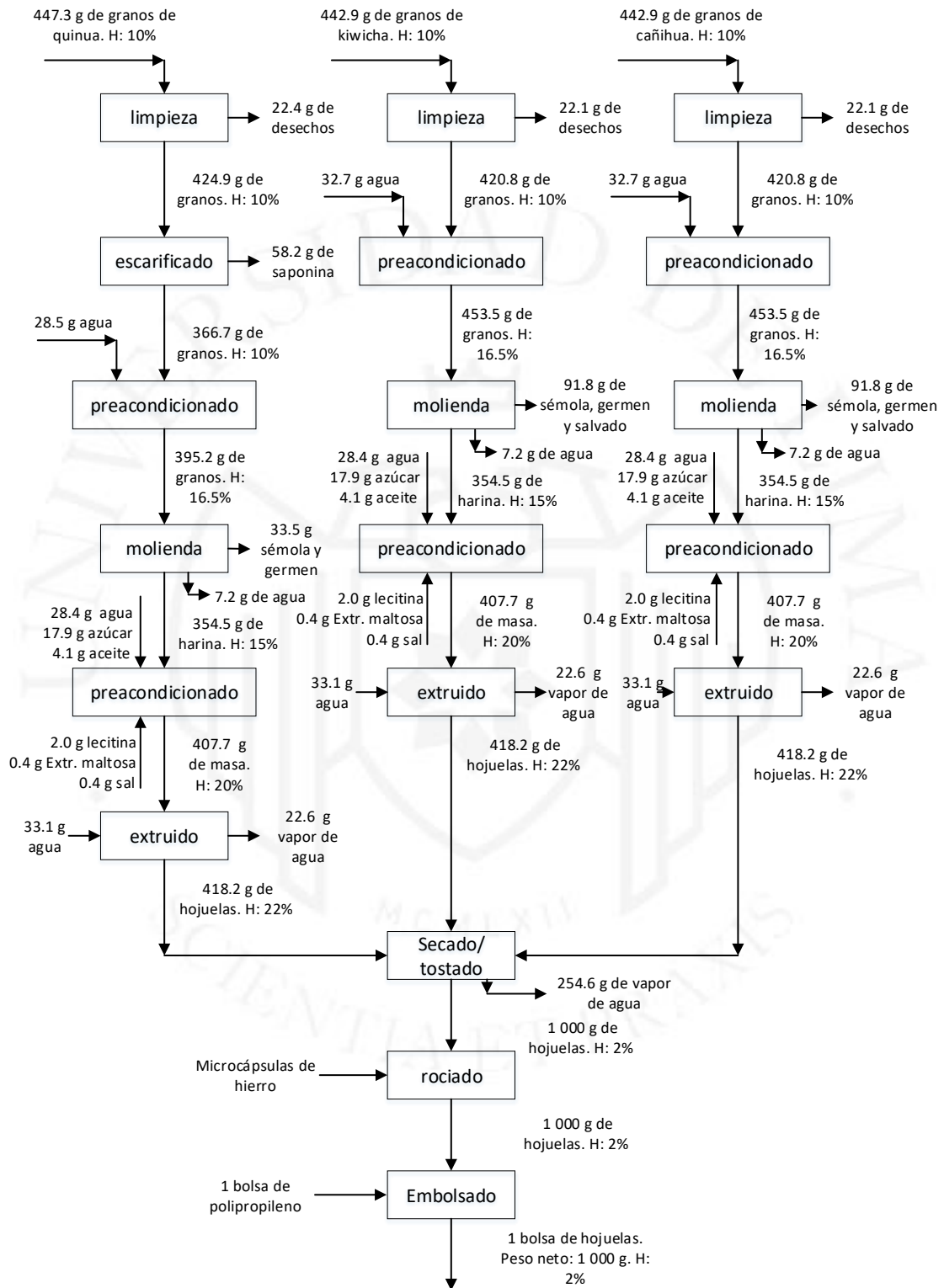


Elaboración propia

5.2.2.3. Balance de materia: Diagrama de bloques

Figura 5.6

Balance de materia del proceso



Elaboración propia

5.3. Características de las instalaciones y equipo

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo

Elaborar hojuelas es un proceso que requiere numerosas máquinas y equipos tales como las que se encuentran detalladas en el cuadro inferior. Estas se encuentran en el mercado de diversas marcas, precios y sobre todo capacidades. Esta última característica es importante calcular, ya que las máquinas a adquirir deben tener como mínimo la capacidad necesaria para poder cumplir con la demanda del proyecto para el último año que es de 393 TM de hojuelas. Esto, junto con la data obtenida del balance de materia y los factores de utilización y eficiencia se deducen las siguientes capacidades mínimas de cada etapa.

Tabla 5.5

Cálculo de la capacidad requerida por máquina

Máquina/equipo	Cantidad (kg)	horas /turno	turnos	días /semanas	semanas /año	U	E	Cap de prod/hr
Secadora	554,752	8	1	6	52	1.00	0.95	234
Criba	523,976	8	1	6	52	0.94	0.95	235
Separadora por peso específico	523,976	8	1	6	52	0.94	0.95	235
Escarificadora	167,007	8	1	6	52	0.94	0.95	75
Banda con aspersores de agua	511,831	8	1	6	52	0.94	0.95	229
Molino de rodillos	511,831	8	1	6	52	0.74	0.95	291
Cernedor	503,341	8	1	6	52	0.74	0.95	286
Preacondicionador de harina	480,741	8	1	6	52	0.94	0.95	215
Extrusor de tornillo	519,770	8	1	6	52	0.73	0.95	301
Tambor de enfriamiento	493,122	8	1	6	52	0.83	0.95	252
Rodillos para laminado	493,122	8	1	6	52	0.70	0.95	299
Horno	493,122	8	1	6	52	0.70	0.95	299
Rociador automático	809	8	1	6	52	0.70	0.95	0.5
Empacadora	393,051	8	1	6	52	0.70	0.95	238

Elaboración Propia

El factor de utilización de cada máquina se halló gracias a la data obtenida del diagrama de Hombre – Máquina (ver anexos) y a la fórmula:

$$Utilización = \frac{\text{Número de horas productivas}}{\text{Horas reales}}$$

Con respecto al factor de eficiencia se consideró el valor de 0.95 como referencia a la eficiencia de las máquinas que operar continuamente.

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria


Con las capacidades mínimas, se procede a buscar en el mercado de bienes de capital la maquinaria que se ajusta al proceso. A continuación, se detallan las principales especificaciones técnicas de las seleccionadas:

- **Etapa de Secado**

Tabla 5.6

Columna de secado continuo: Especificaciones Técnicas

Columna de secado continuo	
Operación	Secado
Marca	Fire Phoenix
Modelo	5HXG-100
Potencia (HP)	8.8
Capacidad (kg/h)	500
Voltaje	380
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw)	6.5
Alto (m)	7.5
Ancho (m)	2.4
Largo (m)	4.1
Peso (kg)	2500
Material	Acero al carbono
Costo (USD)	17,000



Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)

- **Etapa de Limpieza**

Tabla 5.7

Criba seleccionadora vibratoria: Especificaciones Técnicas

Criba seleccionadora vibratoria	
Operación	Limpieza
Marca	Maku Industrias
Modelo	Seleccionadora
Potencia (HP)	3
Capacidad (kg/h)	400
Voltaje	220 - 380 - 440
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	5.5 kWh/TM
Alto (m)	2.2
Ancho (m)	1.3
Largo (m)	1.8
Peso (kg)	640
Material	Acero inoxidable
Costo con IGV (USD)	5,424




Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)

Tabla 5.8

Separador peso específico: Especificaciones Técnicas

Separador peso específico	
Operación	Limpieza
Marca	Nevagim del Perú
Modelo	LMNP - 50
Potencia (HP)	4
Capacidad (kg/h)	450
Voltaje	220 - 380 - 440
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	1.0 kWh/TM
Alto (m)	1.6
Ancho (m)	0.9
Largo (m)	1.6
Peso (kg)	720
Material	Acero inoxidable
Costo con IGV (USD)	5,636



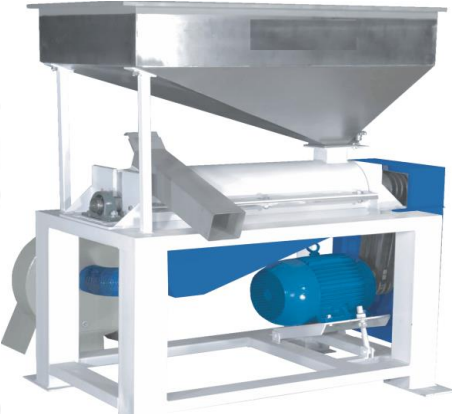
Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)

- **Etapa de escarificado (solo para quinua)**

Tabla 5.9

Escarificadora: Especificaciones Técnicas

Escarificadora	
Operación	Escarificado
Marca	Minox
Modelo	PT - 800
Potencia (HP)	4
Capacidad (kg/h)	290
Voltaje	220 - 380 - 440
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	1.0 kWh/TM
Alto (m)	1.3
Ancho (m)	0.8
Largo (m)	1.2
Peso (kg)	230
Material	Acero inoxidable
Costo con IGV (USD)	2,912



Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)

- **Etapa de pre acondicionado de granos**

Tabla 5.10

Banda transportadora con aspersores de agua: Especificaciones Técnicas

Banda transportadora con aspersores de agua	
Operación	Preacondicionado
Marca	Vulcano
Modelo	LV
Potencia (HP)	1.5
Capacidad (kg/h)	2,800
Voltaje	220 - 380 - 440
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	1.42 kWh/TM
Alto (m)	0.9
Ancho (m)	0.4
Largo (m)	2.9
Peso (kg)	800
Material	Acero inoxidable
Costo sin IGV (s/)	15,900




Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)

- **Etapa de molienda**

Tabla 5.11

Molino de martillos: Especificaciones Técnicas

Molino de martillos	
Operación	Molienda
Marca	Nevagim del Perú
Modelo	MNP - 45 - 45 IX
Potencia (HP)	20
Capacidad (kg/h)	300
Voltaje	220 - 380 - 440
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	1.0 kWh/TM
Alto (m)	1.7
Ancho (m)	0.7
Largo (m)	1.3
Peso (kg)	790
Material	Acero inoxidable
Costo con IGV (USD)	5,306



Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)

Tabla 5.12

Cernedor o tamiz circular: Especificaciones Técnicas

Cernedor ó tamiz circular	
Operación	Molienda
Marca	Vulcano
Modelo	TCV
Potencia (HP)	6
Capacidad (kg/h)	300
Voltaje	220 - 380 - 440
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	1.0 kWh/TM
Alto (m)	1.1
Ancho (m)	0.5
Largo (m)	0.5
Peso (kg)	450
Material	Acero inoxidable
Costo con IGV (USD)	5,455



Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)

- **Etapa de pre acondicionado de harina**

Tabla 5.13

Mezcladora horizontal: Especificaciones Técnicas

Mezcladora horizontal	
Operación	Preacondicionado
Marca	Vulcano
Modelo	MHV 300-I/C
Potencia (HP)	5
Capacidad (kg/batch)	300
Voltaje	220 - 380 - 440
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	1.0 kWh/TM
Alto (m)	1.5
Ancho (m)	0.5
Largo (m)	1.2
Peso (kg)	400
Material	Acero inoxidable
Costo con IGV (USD)	4,545

Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)



- **Etapa de extrusión**

Tabla 5.14

Extrusor de tornillo simple: Especificaciones Técnicas

Extrusor de tornillo simple	
Operación	Extrusado
Marca	QiDong
Modelo	SPH - 65
Potencia (HP)	40
Capacidad (kg/h)	150
Voltaje	380
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	35 kWh
Alto (m)	2
Ancho (m)	1.8
Largo (m)	3.8
Peso (kg)	1,000
Material	Acero inoxidable
Costo con IGV (USD)	20,000

Fuente: Alibaba (2018)




- **Etapa de enfriado**

Tabla 5.15

Enfriadora rotativa: Especificaciones Técnicas

Enfriadora rotativa	
Operación	Enfriado
Marca	Vulcano
Modelo	ERV - I/C
Potencia (HP)	1.5
Capacidad (kg/h)	500
Voltaje	380
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	1.1 kWh
Alto (m)	1.0
Ancho (m)	1.2
Largo (m)	2.5
Peso (kg)	600
Material	Acero inoxidable
Costo sin IGV (s/)	21,191

Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)



- **Etapa de laminado**

Tabla 5.16

Laminadora: Especificaciones Técnicas

Laminadora	
Operación	Laminado
Marca	Vulcano
Modelo	LC 75 - I/C
Potencia (HP)	20
Capacidad (kg/h)	440
Voltaje	380
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	1.0 kWh
Alto (m)	2.5
Ancho (m)	1.2
Largo (m)	1.5
Peso (kg)	800
Material	Acero inoxidable
Costo sin IGV (s/)	21,186

Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)



- **Etapa de cocción y tostado**

Tabla 5.17

Horno: Especificaciones Técnicas

Horno	
Operación	Secado/tostado
Marca	Saiheng
Modelo	SH
Potencia (HP)	80
Capacidad (kg/h)	2800
Voltaje	380
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	1.1 kWh
Alto (m)	2
Ancho (m)	1.6
Largo (m)	4.1
Peso (kg)	1,200
Material	Acero inoxidable
Max temp. (°C)	300
Costo sin IGV (s/)	81,801

Fuente: Alibaba (2018)




- **Etapa de rociado**

Tabla 5.18

Secado por aspersión: Especificaciones Técnicas

Secado por aspersión	
Operación	Rociado
Marca	Bakon
Modelo	Automatic Syrup
Potencia (HP)	0.7
Capacidad (kg/h)	240
Voltaje	220 - 380
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	1.1 kWh
Alto (m)	1.1
Ancho (m)	0.5
Largo (m)	1.6
Peso (kg)	400
Material	Acero inoxidable
Costo con IGV (USD)	11,186

Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)




- **Etapa de embolsado**

Tabla 5.19

Empacadora: Especificaciones Técnicas

Empacadora	
Operación	Embolsado
Marca	San Marco
Modelo	R6/8 - 1020
Potencia (HP)	2.81
Capacidad (kg/h)	900
Voltaje	220 - 380 - 440
Suministro	Trifásico
Consumo (Kw/h)	2.33 kWh
Alto (m)	1.9
Ancho (m)	1.5
Largo (m)	1.5
Peso (kg)	550
Material	Acero inoxidable
Costo con IGV (USD)	42,727



Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para calcular el número de máquinas por etapa se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Número de máquinas} = \frac{\text{Cantidad procesada} * \text{tiempo de producción unitaria}}{U * E * \text{horas disponibles al año}}$$

Si consideramos que el tiempo productivo al año se compone de 52 semanas, 6 días, 1 turno y 8 horas de trabajo además de los factores de utilización y eficiencia descritos anteriormente se tiene las siguientes cantidades de máquinas por etapa en la tabla 5.20 Cálculo del número de máquinas por etapa.

Se requiere una máquina por cada etapa a excepción de la extrusión, donde se instalará 3 máquinas de tal forma que se procese los 3 tipos de harina en simultáneo.

Por el lado de los operarios, según el diagrama Hombre Maquina (ANEXO 3) se requieren 6 operarios en planta. La criba, el separador de peso específico, el molino y la empacadora tendrán 1 operario permanente cada una, ya que es necesario que un operario

las opere durante su funcionamiento, por otro lado, quedarán 2 operarios que se encargarán de trabajos part time en el resto de las máquinas.

Tabla 5.20

Cálculo del número de máquinas por etapa

Máquina/equipo	Cantidad (kg)	Capacidad kg/h	Cap de máquina elegida kg/h	Tiempo producción unitaria (h/kg)	Nº de máquinas
Secadora	554,752	234	500	0.002	0.5 ≈ 1
Criba	523,976	235	400	0.003	0.6 ≈ 1
Separadora por peso específico	523,976	235	450	0.002	0.5 ≈ 1
Escarificadora	167,007	75	290	0.003	0.3 ≈ 1
Banda con aspersores de agua	511,831	229	2800	0.000	0.1 ≈ 1
Molino de rodillos	511,831	291	300	0.003	1.0 ≈ 1
Cernedor	503,341	286	300	0.003	1.0 ≈ 1
Preacondicionador de harina	480,741	215	300	0.003	0.7 ≈ 1
Extrusor de tornillo	519,770	301	150	0.007	2.0 ≈ 3
Tambor de enfriamiento	493,122	252	500	0.002	0.5 ≈ 1
Rodillos para laminado	493,122	299	440	0.002	0.7 ≈ 1
Horno	493,122	299	2800	0.000	0.1 ≈ 1
Rociador automático	809	0.5	240.0	0.004	0.0 ≈ 1
Empacadora	393,051	238	900	0.001	0.3 ≈ 1
Elaboración Propia					

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

Para calcularla se debe determinar cuál es la producción de producto terminado (bolsas de 1 kg) que una máquina ayudaría a producir operando bajo las condiciones anteriormente descritas durante un año. Es decir, 1 turno de 8 horas por 6 días durante 52 semanas. Para calcularla se aplica la siguiente fórmula:

$$Cap. Prod \left(\frac{bolsas}{año} \right) = N^{\circ} de maq * \frac{unid}{h} * \frac{h}{turno} * \frac{turno}{dia} * \frac{dias}{sem} * \frac{sem}{año} * U * E * F$$

Donde F, representa para cada etapa el factor de producto terminado por cada unidad procesada.

Una vez aplicada la fórmula se elige la etapa con menos capacidad de producción. En este caso, es la molienda que tiene una capacidad de 405,568 bolsas de 1 kg al año. Este valor es la capacidad instalada de la planta.

Tabla 5.21

Cálculo de la capacidad de planta

Máquina/equipo	horas /turno	turnos	días /semanas	semanas /año	U	E	Cap de máquina elegida kg/h	Factor	Capacidad (bolsas/año)
Secadora	8	1	6	52	1.00	0.95	500	0.71	840,017
Criba	8	1	6	52	0.94	0.95	400	0.75	669,632
Separadora por peso específico	8	1	6	52	0.94	0.95	450	0.75	753,337
Escarificadora	8	1	6	52	0.94	0.95	290	2.35	1,523,177
Banda con aspersores de agua	8	1	6	52	0.94	0.95	2800	0.77	4,798,656
Molino de rodillos	8	1	6	52	0.74	0.95	300	0.77	405,568
Cernedor	8	1	6	52	0.74	0.95	300	0.78	412,409
Preacondicionador de harina	8	1	6	52	0.94	0.95	300	0.82	548,370
Extrusor de tornillo	8	1	6	52	0.73	0.95	150	0.76	586,834
Tambor de enfriamiento	8	1	6	52	0.83	0.95	500	0.80	780,654
Rodillos para laminado	8	1	6	52	0.70	0.95	440	0.80	578,506
Horno	8	1	6	52	0.70	0.95	2800	0.80	3,681,401
Rociador automático	8	1	6	52	0.70	0.95	240.0	485.85	192,340,969
Empacadora	8	1	6	52	0.70	0.95	900	1.00	1,484,577

Elaboración Propia

5.5. Resguardo de la calidad

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

El proceso de elaboración de hojuelas al ser de índole alimentario requiere de los más altos estándares de producción para asegurar la protección del consumidor. Es por eso, que el proyecto se compromete a cumplir los lineamientos escritos en los siguientes documentos:

Normas técnicas peruanas: Documentos emitidos por la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales de INDECOPI para establecer las especificaciones de calidad que deben tener los productos, procesos y servicios. En este caso, se tomó como referencia las siguientes normas:

- NTP 205.062:2014 GRANOS ANDINOS. QUINUA. Requisitos.
- NTP 011.452:2014 GRANOS ANDINOS. CAÑIHUA. Requisitos.
- NTP 205.055:2017 GRANOS ANDINOS. KIWICHA. Requisitos.
- NTP 205.061:2013 GRANOS ANDINOS. HOJUELAS DE QUINUA. Requisitos.
- NTP 011.456:2015 GRANOS ANDINOS. HOJUELAS DE CAÑIHUA. Requisitos.
- NTP 011.454:2015 GRANOS ANDINOS. HARINA DE CAÑIHUA. Requisitos.

- NTP 011. 451:2013 GRANOS ANDINOS. HARINA DE QUINUA. Requisitos.

Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma: Es un programa organizado por el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS) del Perú cuyo objetivo es brindar el servicio alimentario a niños y niñas en etapa escolar de zonas desfavorecidas. Este programa cuenta con estrictas bases técnicas planteadas por el ministerio gracias a la asistencia del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) y del Programa Mundial de Alimentos (PMA). Estas bases, se tomaron como referencia para plantear las especificaciones técnicas de los insumos tales como el agua, azúcar, aceite, sal y de las hojuelas de kiwicha, quinua y cañihua.

Codex Alimentarius: Es el conjunto de todas las normas de alimentación, Códigos de Comportamientos, Directrices y Recomendaciones de la Comisión del Codex Alimentarius, organismo intergubernamental miembro de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). El objetivo principal del codex es proteger la salud de los consumidores. Las normas incluyen recomendaciones para el etiquetado, empleo de aditivos, sustancias contaminantes, métodos de análisis, higiene alimentaria, etc. Las normas técnicas peruanas y el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma basan muchas de sus especificaciones en el Codex.

Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes: La Ley N° 30021 fue aprobada en Mayo 2013 con la finalidad de “inculcar hábitos alimentarios que prevengan la aparición de la malnutrición en su población objetivo”. Esta ley y su respectivo reglamento, entre otras cosas, busca regular la correcta comunicación al consumidor sobre el contenido de azúcar, sodio, grasas saturadas y grasas trans en los alimentos. En caso se superen los límites establecidos por dicha ley, es una obligación incluir en el diseño del empaque un aviso indicando el exceso.

La tabla muestra los parámetros iniciales a los cuales todos los productores de alimentos se deben regir desde la aprobación de la ley (2013) y luego los nuevos parámetros que regirán a partir del tercer año de aprobado el Manual de Advertencias Publicitarias de Alimentos Procesados, que será a mediados de 2021 ya que fue aprobado en Junio del 2018.

En relación al presente proyecto, se hizo un análisis sobre los niveles de azúcar, sodios y grasas e inicialmente se está dentro del rango, por tal motivo, no es necesario incluir un mensaje de advertencia en el empaque por lo menos hasta 2021, año en el cual entran a regir los nuevos límites y obligara a incluir en el empaque un aviso octagonal indicando el exceso de sodio. Se cree que esto no perjudicará la demanda ya que se incluirá en el empaque un aviso indicando que solo habrá peligro en caso se ingiera el producto en proporciones excesivas.

Tabla 5.22

Parámetros técnicos según Ley N° 30021

	Límites Iniciales	Límites a los 39 meses	Producto Materia
Sodio	800 mg	400 mg	700 mg
Azúcar total	22.5 g	10 g	8 g
Grasas Saturadas	6 g	4 g	2.1 g
Grasas trans	5 g	5 g	0 g

Fuente: Diario Oficial El Peruano (2018)

En base a toda la documentación descrita se determina que las especificaciones de la materia prima e insumos son las siguientes:

Tabla 5.23

Especificaciones técnicas de la materia prima

Materia prima	Especificaciones
Granos kiwicha, quinua y cañihua	<ul style="list-style-type: none"> - Humedad: 15% máx - No debe haber granos dañados, descompuestos y que hayan germinado. - Se permitirá como máximo 1 % de granos de otros tipos de variedad. - Deben estar libres de presencia de tierra, paja, insectos, excremento de animales y otras materias extrañas - Libre de todo rastro de insecticidas o fertilizantes químicos
Harina de kiwicha, quinua y cañihua	<ul style="list-style-type: none"> - Humedad: 15% máx - Granulometría: Harina fina (<130 µm). - Baja presencia de mohos (min 10² - max 10³ ufc/g), bacterias mesófilas (min 10⁴ - max 10⁵ ufc/g) y coliformes (min 10 - max 10² ufc/g) - Libre de olor y sabor amargo, rancio, mohoso - Control de presencia de metales pesados. Niveles máximos en mg/kg de cadmio (0.10), arsénico (0.50), mercurio (0.05) y plomo (0.50) - Ausencia de Salmonella y E.Coli

Fuente: Norma Técnica Peruana (2018)

Tabla 5.24

Especificaciones técnicas de los insumos

Insumos	Especificaciones
Agua	Agua potable con especificaciones dentro de los límites máximos permisibles establecidos por el MINSA. (Parámetros microbiológicos, parasitológicos, calidad organoléptica, químicos orgánicos e inorgánicos y radioactivos).
Extracto de maltosa	Presentación en polvo de coloración característica. Intensidad de dulzor 60 - 65%. PH entre 5 y 6. Debe presentar buena solubilidad en agua.
Sal	Con contenido de yodo y flúor. Libre de nitritos y de cualquier otra sustancia tóxica según MINSA. Aspecto granuloso uniforme y de color blanco. Humedad máxima 0.5%.
Azúcar	Producto sólido cristalizado de olor y sabor característico. Color amarillo pardo. Humedad máxima 0.4%. Niveles máximos de metales pesados en mg/kg arsénico (1.0), cobre (1.5) y plomo (0.5). Baja presencia de mohos (min 10 - max 20 ufc/g), bacterias mesófilas (min 4 x 10 ² - max 2 x 10 ³ ufc/g) y levaduras (min 10 - max 10 ² ufc/g).
Aceite	Líquido a temperatura ambiente. De color y sabor característico. Debe cumplir todas las especificaciones técnicas detalladas en la NTP 209.001:1983 Aceites vegetales comestibles.
Sulfato de hierro	Polvo cristalino, inodoro, de color característico. Verificar su alta solubilidad en agua.
Alginato de sodio	Polvo blanco uniforme.
Bolsas	Bolsas de polipropileno biorientado. Capacidad de 1 kg. Impresas con el formato de la marca. Impermeables. 100% reciclables.

Fuente: Norma Técnica Peruana (2018)

El producto final debe contar con una humedad de 2% y contener una acidez expresada en ácido sulfúrico de máximo 0.2%.

Por otro lado, las presencias de microorganismos deben estar en el rango especificado por el MINSA para los productos elaborados a base de granos para programas sociales y que ya fue detallado en el capítulo 2. Además, no debe exceder los límites máximos de plaguicidas establecidos en el Codex Alimentarius que aplique al producto.

El envase y rotulado deben cumplir con lo establecido en el reglamento N° 007-98-SA “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” y con lo establecido por el MINSA.

El primer paso para lograr la calidad, son las buenas prácticas de manufactura (BPM) que regirán para los establecimientos (estructura e higiene), personal, higiene en la elaboración, almacenamiento y transporte, control de procesos de producción, Esto para evitar cualquier tipo de contaminación ya sea por los materiales, estructuras o personal.

- **Materias primas:** La calidad de la materia prima (la cual depende del proveedor) no debe comprometer las buenas prácticas. En caso se identifique de mala calidad o inadecuadas para el consumo, deben rotularse y aislarse

para su posterior eliminación. Dicho depósito estará alejado de producto bueno y producto terminado para prevenir contaminación cruzada.

- **Establecimiento:** La estructura de la planta debe estar ubicada en zonas no inundables o que contenga olores objetables, humo, gases luz o radiación. Las aberturas deben impedir la entrada de animales domésticos, insectos, roedores, mosca y contaminante del medio ambiente. Para lograr el control de plagas se contratan empresas que brindan servicio de fumigación, puesta de trampas, venta de captura de insectos, etc. El diseño de las áreas productivas tendrá el mínimo contacto con el exterior y dichas puertas son controladas con cortinas de aire a presión y exclusas previas al ingreso del personal para la limpieza de zapatos, lavado de manos o vestimenta especial, según dependa el área. Utensilios, equipos y edificios deben mantenerse en buen estado higiénico, conservación y funcionamiento. Para la limpieza y desinfección se aplica los POES (procedimientos operativos estandarizados de saneamiento). Las sustancias tóxicas de limpieza estarán etiquetadas y almacenadas en áreas exclusivas. Antes de una fumigación, todos los equipos de producción serán cubiertos para evitar su contaminación y al terminar de igual manera se procede con una limpieza superficial.
- **Personal:** Se capacitará a toda persona que entre en contacto con el proceso productivo sobre “Hábitos y manipulación higiénica” la cual será adecuada y continua. Estas personas también recibirán un seguimiento a su estado de salud y a la aparición de enfermedades contagiosas, sometidos a exámenes médicos al ingresar y periódicamente. Es indispensable el lavado de manos de manera frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado. Todo el personal debe mantener la higiene personal (cabello corto varones y amarrado damas, uñas y barba en caso de los varones), ropa protectora, calzado adecuado y cubre cabeza. Todos deben ser lavables o descartables. Sin anillos, colgantes, relojes, pulseras durante la manipulación de materias primas y los cereales. Evitar conductas que puedan dar lugar a contaminación, tales como comer, fumar, salivar u otras prácticas antihigiénicas.
- **Higiene en la elaboración:** Todas las materias primas son inspeccionadas antes de utilizarlas, y en caso sea necesario se realiza un ensayo de laboratorio. Materia prima, productos ya elaborados, alimentos no deben

cruzarse para evitar contaminación. El agua utilizada será potable. El envase y empaque también estará libre de contaminantes y evitar la migración de sustancias tóxicas. En la zona de envasado solo se permitirán los necesarios.

Asimismo, para verificar la idoneidad de la materia prima, los insumos y el producto final, el proceso contará con medidas de calidad que se detallan a continuación:

Tabla 5.25

Descripción de plan de calidad por etapas

Etapa	Plan de calidad
Recepción y Secado	<p>Luego de una limpieza en el campo, los granos llegan a la planta en costales, los cuales son abiertos por los operarios y vaciados en la columna de secado. Mientras ocurre esta operación, los operarios realizan inspecciones visuales para separar restos de materias extrañas lo suficientemente grandes para ser identificados a simple vista. Adicionalmente, extraen pequeñas muestras de granos de cada costal para realizarle las siguientes inspecciones en el laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prueba de germinación - Inspección de impurezas, infecciones e insecticidas. - Determinación de humedad <p>Durante el secado es importante controlar la temperatura del aire para que no sea tan alta y que los granos no permanezcan mucho tiempo dentro del equipo ya que puede provocarles daños por sobrecalentamiento y/o pardeamiento.</p>
Almacenamiento	<p>Los granos son almacenados con una humedad de 10% y deben permanecer así dentro del silo por varios meses. Debido a que Lima presenta un clima muy húmedo es necesario instalar sistemas de aireación y calefactor que ayuden a mantener los granos bajo estas especificaciones. Es importante cada 45 días extraer muestras ubicadas a diferentes alturas dentro del silo para monitorear su estado.</p>
Limpieza	<p>Los granos ingresan continuamente a la criba y al separador de peso específico. El operario encargado debe realizar una inspección visual a los granos limpios para corroborar que las máquinas estén funcionando apropiadamente y no queden rastros extraños. Los tamices deben ser limpiados y cambiados al término de cada procesamiento.</p>
Preacondicionado de granos	<p>Etapa en la cual los granos son humedecidos hasta alcanzar una humedad de 16.5%. Se debe hacer un control de tiempo ya que los granos deben reposar 6 horas como mínimo.</p>
Molienda	<p>En esta etapa se debe asegurar de extraer toda partícula molida que no sea considerado harina es decir toda la semola, el germen y el salvado. Solo debe quedar la harina cuya granulometría sea $<130\ \mu\text{m}$ y con una humedad de 15%. Adicionalmente, es importante asegurarse antes de elaborar las hojuelas que no haya rastro de mohos, presencia de metales pesados y otros microorganismos que hayan podido aparecer durante el almacenamiento. Para esto se aplicaran las siguientes pruebas de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recuento de mohos y micotoxinas - Análisis de Salmonella - Contenido de metales pesados - Granulación - Libre de ácidos grasos (germen) - Análisis de humedad
Preacondicionado de harina	<p>El operario encargado hace la mezcla manualmente de los insumos con la harina antes de ingresar al extrusor. El operario debe revisar la idoneidad de los insumos y hacer el pesado. Constantemente debe hacer una inspección visual para asegurarse de que la mezcla quede homogénea y tenga la elasticidad requerida. El operario debe monitorear la temperatura de mezcla entre 75 - 85 °C.</p>
Cocción y Extrusión	<p>El operario debe asegurarse de manera visual que la masa sea completamente homogénea antes de ser introducida al extrusor. Ahí se debe monitorear la temperatura constantemente (200 °C) y verificar que a la salida del extrusor las piezas sean cortadas apropiadamente.</p>
Enfriado	<p>El operario debe inspeccionar visualmente que todas las piezas que salen del extrusor no se expandan a la salida por el delta de temperaturas.</p>
Laminado	<p>Las piezas son transportadas mediante una faja a los rodillos de laminado. Ahí el operario con el visto bueno del Jefe de Producción verifican que las hojuelas están siendo formadas correctamente y que no están siendo sobrecalentadas por la presión de los rodillos.</p>
Secado y Tostado	<p>Las hojuelas son introducidas a un horno continuo donde se someten a temperaturas entre 160 y 270 °C. A la salida el operario debe revisar el color característico de las hojuelas tostadas y enviar a laboratorio una muestra para controlar el sabor dulce que le da el proceso de caramelización.</p>
Empacado	<p>Las hojuelas son llevadas a la máquina enbolsadora donde se llenan bolsas de polipropileno bioorientado con 1 kg de hojuelas. El operario debe verificar mediante control visual que las bolsas contengan 1 kg de hojuelas y estén debidamente selladas y rotuladas.</p>
Encajado	<p>Finalmente, un operario coloca 10 bolsas en una caja de cartón verificando que todas las bolsas estén en buenas condiciones.</p>

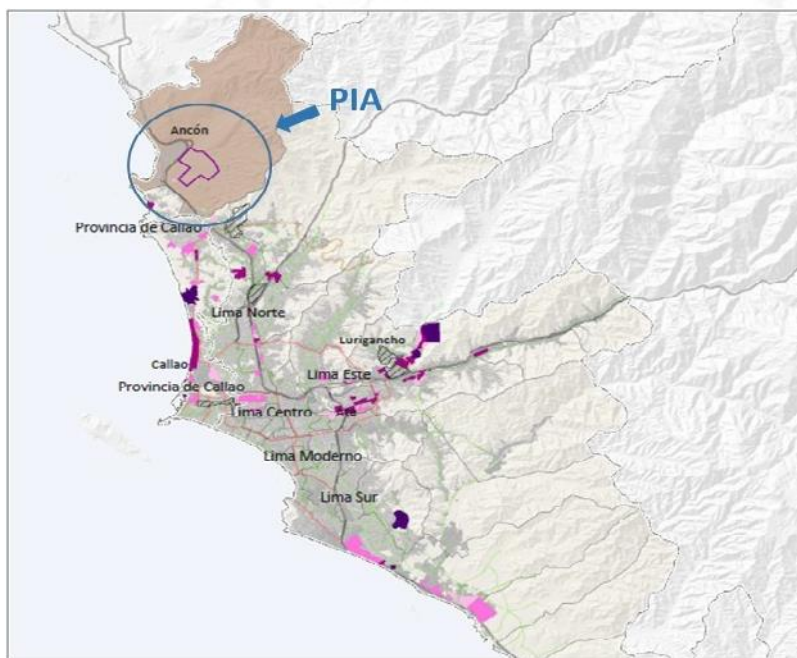
Fuente: Norma Técnica Peruana / Codex Alimentario (2018)

5.6. Estudio de impacto ambiental

El proyecto estará localizado en el distrito de Ancón, precisamente una zona conocida como Pampas de Piedras Gordas, entre los km 45 + 850 y 50 + 750 de la Panamericana Norte. La zona de influencia directa es la enmarcada dentro del círculo azul de la imagen, que incluye las 1,338 hectáreas destinadas al parque industrial y gran parte de distritos ubicados al norte de Lima Metropolitana como Ancón (incluye bahía de Ancón) y Puente Piedra. Por otro lado, la zona de influencia indirecta será Lima Metropolitana.

Figura 5.7

Área de influencia del proyecto



Fuente: Proinversión (2018)

El terreno de Pampas de Piedras Gordas está catalogado por el Sernanp, como desértico desecado subtropical con una vegetación muy escasa y casi sin presencia de fauna. Actualmente, no se tiene estudios detallados sobre las especies biológicas que habitan ahí; sin embargo, se cree que no tiene mucha actividad, debido a que por muchos años esa zona sirvió como campo militar para la prueba de explosivos.

El terreno se encuentra a 6.5 km de la bahía de Ancón, el área de influencia más sensible al proyecto. Y esta adyacente a los centros poblados de Villa Ancón y San Pedro.

En relación al clima, la temperatura anual máxima de la zona es de 22.2 °C mientras que la media mínima es 17.9 °C, por otro lado, la precipitación total por año es de 44 milímetros y el promedio mínimo es 2.2 milímetros.

Para asegurar que la operación de elaboración de hojuelas no tenga un impacto negativo en el ambiente es necesario primero identificar los impactos que se generarán para luego medir su magnitud. Para esto, se hará uso de la Matriz de Leopold, una metodología de identificación y medición de impactos ambientales diferenciado por cada etapa del proceso que consiste en asignarle un puntaje según el siguiente cuadro:

Tabla 5.26

Puntaje matriz de Leopold

Rango	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0.8	Nula
	Casi imperceptible	1-7 días	En un punto del proyecto		
2	Pequeña	Semanas	Local	0.85	Baja
	Leve alteración	1-4 semanas	En una sección del proyecto		
3	Mediana	Meses	Área del proyecto	0.9	Media
	Moderada alteración	1-12 meses	En el área del proyecto		
4	Alta	Años	Más allá del proyecto	0.95	Alta
	Se produce alteración	1-10 años	Dentro del área de influencia		
5	Muy alta	Permanente	Distrital	1	Extrema
	Modificación sustancial	más de 10 años	1		

Fuente: Apuntes del curso Industria y Medio Ambiente (2011)

Para luego calcular una valorización según la fórmula: $IS = \frac{2m+d+e}{20} * S$

Donde (m) significa magnitud, (d) duración, (e) extensión y (s) la sensibilidad el impacto.

Finalmente, los impactos se clasifican según su puntaje y se prepara el matriz resumen.

Tabla 5.27

Criterios de valorización para matriz de Leopold

Significancia	Valoración
Muy poca significativo (1)	0.10 - < 0.39
Poco significativo (2)	0.40 - < 0.49
Moderadamente significativo (3)	0.50 - < 0.59
Muy significativo (4)	0.60 - < 0.69
Altamente significativo (5)	0.70 - < 1.0

Fuente: Apuntes del curso Industria y Medio Ambiente (2011)

Tabla 5.28

Matriz de Leopold

Factores ambientales		Nº	Elemento ambiental/ Impacto																	
			descarga de camiones	secado	almacenamiento	Limpieza	escarificado	preacondicionado	molienda	preacondicionado	cocción/extrusión	enfriado	laminado	secado/ostado	rociado	embolsado	encajado	despacho	administración	
Medio físico	A. Características físicas y químicas																			
	A.1 Tierra																			
		Residuos sólidos no peligrosos	-0.16					-0.24			-0.16									-0.16
	A.2 Agua																			
		Vertido de aguas residuales							-0.24											
	A.3 Aire/atmosfera																			
		Emisión de gases	-0.48	-0.48		-0.48									-0.48					-0.48
		Emisión de polvo	-0.24	-0.32	-0.24	-0.32	-0.32			-0.32									-0.32	-0.32
		Generación de fuertes olores								-0.32		-0.32			-0.32					
		Alta temperatura		-0.32						-0.32		-0.32		-0.32	-0.32					
Medio biológico	B. Condiciones biológicas																			
	B.1 Flora																			
	B.2 Fauna																			
Medio socioeconómico	C. Patrones culturales																			
	C.1 Seguridad y salud																			
		Emisión de ruido intenso		-0.40	-0.40	-0.40			-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40
	C.2 Usos del territorio																			
		Proyecto localizado en un parque industrial	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
	C.3 Nivel cultural																			
	Generación de empleo y desarrollo en el campo	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	
C.4 Servicios e infraestructura																				
	Desarrollo del parque industrial	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	

Fuente: Apuntes del curso Industria y Medio Ambiente (2011)

De la matriz se puede concluir que el proyecto no ocasiona impactos de gran escala ya que todas las valoraciones de impactos negativos se encuentran por debajo de 0.49, es decir están catalogados como impactos poco significativos. Por otro lado, los impactos positivos del proyecto si son moderadamente significativos.

De todas formas, el proyecto se compromete a eliminar y/o mitigar al máximo todos los impactos negativos según lo dispuesto en toda la normativa y legislación ambiental vigente en el Perú:

- Ley General del Ambiente, Ley N° 28611
- Ley General de Residuos Sólidos (2000), Ley N° 27314 y su Reglamento D.S. N° 057-2004-PCM.
- Ley General de Salud, Ley N° 26842
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire. D.S. N° 074-2001-PCM.

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Ruido. D.S. N° 085-2003-PCM.
- Reglamento de Desagües Industriales, DS 028-60 SAPL, 29.11.60.
- Reglamento de protección ambiental para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera. D.S. N° 019-97-ITINCI
- Aprobación de Guías para estudios de impacto ambiental. R.M. N° 108-99-ITINCI/DM.
- Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de los Datos. R.D. N° 1404/2005-DIGESA.
- Protocolo de Efluentes Líquidos. R.M. N° 026-2000-ITINCI/DM.
- Régimen de Sanciones e Incentivos del Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades en la Industria Manufacturera. D. S. 025-2001-ITINCI

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

Acorde a lo que exige la Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el trabajo y su reglamento DS 005 2012 TR se implementará un Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que incluirá políticas, objetivos y mecanismos/acciones para alcanzar dichos objetivos. El sistema de gestión estará basado en lo establecido en la norma ILO-OSH 2001 por la OIT (Organización Internacional del Trabajo).

Figura 5.8

Elementos del Sistema de Gestión de seguridad y salud en el trabajo



Fuente: OHSAS 18001 (2018)

El primer paso para implementar el sistema de gestión es la elaboración de una política concisa y clara en la cual se muestra el compromiso de la alta gerencia y trabajadores. Además, se debe detallar pilares de toda la gestión de la seguridad y salud, así como los objetivos a cumplir.

Luego, es necesario identificar los peligros y riesgos más importantes de la operación para luego establecer medidas preventivas y protectoras. Finalmente, se debe controlar la efectividad de estas medidas a través de indicadores.

Tabla 5.29

Matriz de identificación de riesgos del proceso

Etapa	Riesgo	Causa	Consecuencias
descarga de camiones	<ul style="list-style-type: none"> - Probabilidad de caída de un saco de granos del camión - Inhalación de polvo y gases nocivos - Riesgo de dañarse la columna por cargar sacos pesados - Riesgo de atropello por parte del camión o monta cargas - Riesgo de generarse un incendio por combustibles inflamables 	<ul style="list-style-type: none"> - Operar a velocidad inadecuada/no asegurar la carga - No uso de mascarillas/falta de ventilación - No uso de faja/ levantar sacos de forma incorrecta - Falta de señalización - Presencia de derrames/encendido de alguna chispa 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpe o aplastamiento del operario - Enfermedades respiratorias - Enfermedades en la columna vertebral - Golpe, fracturas o muerte - Quemaduras o muerte, daños materiales
secado	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera por ruido intenso - Incendio por combustibles inflamable - Deshidratación por alta temperatura - Quemaduras por altas temperaturas 	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina no aislada/no uso de audifonos protectores - Fuga de gas combustible - Ventilación inadecuada - No uso de protección/ Barreras o resguardos inadecuados 	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera crónica - Quemaduras o muerte, daños materiales - Desmayos - Quemaduras en extremidades
almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Inhalación de polvo - Daños a los ojos por polvo - Riesgo de caer dentro del silo 	<ul style="list-style-type: none"> - No uso de mascarillas/falta de ventilación - No uso de lentes protectores - Falta de señalización/escaleras, barandas, etc en mal estado 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades respiratorias - Lesiones en los ojos/Ceguera - Golpe por caída/Asfixia
Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera por ruido intenso - Inhalación de polvo y gases nocivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina no aislada/no uso de audifonos protectores - No uso de mascarillas/falta de ventilación 	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera crónica - Enfermedades respiratorias
escarificado	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera por ruido intenso - Inhalación de polvo - Daños a los ojos por polvo - Daños a la columna para desechar sacos de saponina 	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina no aislada/no uso de audifonos protectores - No uso de mascarillas/falta de ventilación - No uso de lentes protectores - No uso de faja/levantar sacos de forma incorrecta 	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera crónica - Enfermedades respiratorias - Lesiones en los ojos/Ceguera - Enfermedades en la columna vertebral
molienda	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera por ruido intenso - Inhalación de polvo - Daños a los ojos por polvo - Deshidratación por alta temperatura - Entrampamiento de extremidades en rodillos - Incendio por altas temperaturas - Quemaduras por altas temperaturas 	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina no aislada/no uso de audifonos protectores - No uso de mascarillas/falta de ventilación - No uso de lentes protectores - Ventilación inadecuada - Falta de señalización y barreras de protección - Fuga de material inflamable reacciona con alta temperatura - No uso de protección/ Barreras o resguardos inadecuados 	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera crónica - Enfermedades respiratorias - Lesiones en los ojos/Ceguera - Desmayos - Aplastado de extremidades - Quemaduras o muerte, daños materiales - Quemaduras en extremidades
preacondicionado	<ul style="list-style-type: none"> - Tropiezo con residuos solidos - Sordera por ruido intenso 	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza deficiente - Máquina no aislada/no uso de audifonos protectores 	<ul style="list-style-type: none"> - Caídas o golpes - Sordera crónica
cocción/extrusión	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera por ruido intenso - Deshidratación por alta temperatura - Quemaduras por altas temperaturas 	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina no aislada/no uso de audifonos protectores - Ventilación inadecuada - No uso de protección/ Barreras o resguardos inadecuados 	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera crónica - Desmayos - Quemaduras en extremidades

(Continúa)

(Continuación)

Etapa	Riesgo	Causa	Consecuencias
laminado	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera por ruido intenso - Deshidratación por alta temperatura - Entrampamiento de extremidades en rodillos - Quemaduras por altas temperaturas 	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina no aislada/no uso de audifonos protectores - Ventilación inadecuada - Falta de señalización y barreras de protección - No uso de protección/ Barreras o resguardos inadecuados 	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera crónica - Desmayos - Aplastado de extremidades - Quemaduras en extremidades
secado/tostado	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera por ruido intenso - Deshidratación por alta temperatura - Incendio por altas temperaturas - Quemaduras por altas temperaturas 	<ul style="list-style-type: none"> - máquina no aislada/no uso de audifonos protectores - Ventilación inadecuada - Fuga de material inflamable reacciona con alta temperatura - No uso de protección/ Barreras o resguardos inadecuados 	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera crónica - Desmayos - Quemaduras o muerte, daños materiales - Quemaduras en extremidades
embolsado	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera por ruido intenso - Entrampamiento de extremidades - Daños en la columna por mala postura 	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina no aislada/no uso de audifonos protectores - Falta de señalización y barreras de protección - Mala postura de trabajo/sillas y mesas inadecuadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Sordera crónica - Aplastado/corte de extremidades - Problemas en la columna vertebral
encajado	<ul style="list-style-type: none"> - Inhalación de polvo - Daños en la columna por mala postura 	<ul style="list-style-type: none"> - No uso de mascarillas/falta de ventilación - Mala postura de trabajo/sillas y mesas inadecuadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades respiratorias - Problemas en la columna vertebral
despacho	<ul style="list-style-type: none"> - Probabilidad de caída de una caja de hojuelas - Inhalación de polvo y gases nocivos - Riesgo de dañarse la columna por cargar cajas pesadas - Riesgo de atropello por parte del camión o monta cargas - Riesgo de generarse un incendio por combustibles inflamables 	<ul style="list-style-type: none"> - Operar a velocidad inadecuada/no asegurar la carga - No uso de mascarillas/falta de ventilación - No uso de faja/ levantar sacos de forma incorrecta - Falta de señalización - Presencia de derrames/encendido de alguna chispa 	<ul style="list-style-type: none"> - Golpe o aplastamiento del operario - Enfermedades respiratorias - Enfermedades en la columna vertebral - Golpe, fracturas o muerte - Quemaduras o muerte, daños materiales

Elaboración Propia

Medidas para mitigar o eliminar el riesgo en las operaciones:

Elementos de protección personal (EPP): Son dispositivos o indumentaria personal cuyo uso protege de varios riesgos propios del trabajo. Analizando la matriz de riesgos deducimos que durante todo el proceso existen vulnerabilidades por ruido intenso, altas temperaturas que pueden producir quemaduras en las extremidades, lesiones a los ojos, enfermedades respiratorias por polvo y daños a la columna por cargar mucho peso. Ante esto, la empresa proveerá a los trabajadores de los siguientes elementos:

Figura 5.9

Elementos de protección personal (EPP)



Fuente: Catálogo Sodimac (2018)

Aislamiento de máquinas y equipos: Otra manera de contrarrestar el riesgo ocasionado por el ruido excesivo es tratar de aislar las máquinas más ruidosas en un apartado de la planta cubriéndolas con material aislante. En caso de no poder aislar la maquina completa sería conveniente cubrir solo la parte que genera el ruido, como los motores, por ejemplo.

Señalización: Se utilizan para resaltar de una manera rápida y sencilla alguna circunstancia que los trabajadores deben conocer para que tomen las medidas respectivas y de esta forma disminuir los riesgos. Debido a los ruidos intensos del proceso se priorizará el uso de señales visuales.

Figura 5.10
Señalización visual



Fuente: Norma Técnica Peruana (2018)

Elaboración de manuales y procedimientos: Todos los pasos para ejecutar las actividades de operación deben estar debidamente registrados en documentos de manera clara y detallada. Esto para tener un registro de cuáles son las consideraciones que hay que tener antes, durante y después de hacer un trabajo y que sirva para que nuevos trabajadores tengan conocimiento.

Elaboración de mapa de riesgo: La Ley 29873 en el artículo 35 inciso “e”, exige la elaboración de un mapa de riesgo y exhibirlo en un lugar visible. El mapa consiste en identificar y señalar los riesgos y peligros que a pesar de haberse implementado medidas de mitigación aún persisten en las operaciones. Debe ser elaborado con la participación de la gerencia, trabajadores y comité de seguridad.

Permisos de trabajo: Para trabajos de alto riesgo como por ejemplo: trabajos en altura, en ambientes confinados, movimiento de carga pesada, soldaduras, maniobras con agua caliente o vapor, ajustes eléctricos, etc es obligatorio contar con un permiso de trabajo

como el que se muestra en ANEXO 4, este permiso será concedido luego de elaborar un análisis de seguridad de la tarea y ser capacitado para realizarla.

Capacitaciones: Según Ley 29873 toda empresa debe formular y desarrollar programas de capacitación para todos sus trabajadores. A los trabajadores que cuentan con más de un año en el mismo puesto de trabajo se le hará una capacitación anual a modo de sensibilización. Para trabajadores nuevos, se les someterá a jornadas enteras de inducción que incluirá explicaciones sobre los riesgos y peligros de las operaciones, señalización, uso de EPPS, capacitación en respuesta a emergencias, primeros auxilios y recorrido de la planta.

Prevención y protección contra incendio: Para poder implementar adecuadamente un sistema contra incendios se debe tener identificado los tipos de fuego que hay dentro de la planta según la NTP 350.021 – INDECOPI (ANEXO 5)

- Tipos de fuego: Clase A (Administración, zona de despacho, silos, almacén de PT, área de producción), clase B (zona de despacho, zona de secado), clase C (zona de producción).
- Riesgo: Bajo en área administrativa, moderado en área de producción, almacenes y despacho.

Debido a la variedad de tipos de fuego dentro de las instalaciones se empleará extintores de polvo químico seco o PQS que acaba con los fuegos de clase A, B y C. Para estar adecuados a la normativa se usará 1 extintor cada 200 m² y estarán ubicados de tal manera que ningún punto de la planta esté alejado a más de 23 m de uno.

Por otro lado, se instalarán detectores de humo en oficinas administrativas y de producción.

Salud Ocupacional: La gestión de la salud ocupacional estará a cargo de un médico con especialidad en medicina ocupacional. Se aplicarán exámenes anuales a todos los trabajadores con el fin de detectar cualquier enfermedad ocupacional con el propósito de tratarla oportunamente. Cada trabajador tendrá una ficha médica donde se registrará los resultados.

Todas estas medidas descritas buscan evitar la ocurrencia de accidentes y enfermedades. Siguiendo la filosofía de mejora continua del sistema de seguridad y salud en el trabajo el siguiente paso es monitorear si estas medidas están siendo efectivas. Para

esto, se calculará todos los meses diversos indicadores tales como el índice de frecuencia y el índice de gravedad. Estos cálculos serán reportados al organismo competente todos los meses ya que así está estipulado en la Ley.

Indicadores:

Índice de frecuencia: Mide el número de accidentes incapacitantes por millón de horas hombre.

$$IF = \text{Accidentes incapacitantes} * \frac{1,000,000}{(\text{Número de horas hombre trabajadas})}$$

Índice de gravedad: Mide el número de días perdidos como consecuencia de accidentes por millón de horas hombre.

$$IG = \text{Número de días perdidos} * \frac{1,000,000}{(\text{Número de horas hombre trabajadas})}$$

Finalmente, el proyecto se registrará según lo dispuesto en las normas y leyes vigentes del estado peruano listadas a continuación:

- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el trabajo
- DS 005 2012 TR Reglamento de la Ley 29783
- D.S. N42F 22/05/64 Reglamento de Seguridad Industrial
- D.L.18846, 28/04/71 Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- D.S.25875SA, 22/09/75 Norma técnica que establece los valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo,
- R.S.021-83-TR 23/03/83 Normas técnicas de seguridad e higiene en obras de edificación.
- D.S.054-93-EM:19/11/93 Manejo y almacenamiento de hidrocarburos.
- D.S.00997 SA Reglamento de la Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud
- D.S. N°003-98-SA, 14/04/98, Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.

5.8. Sistema de mantenimiento

Toda producción de una fábrica que implique el uso de máquinas automáticas o semi-automáticas está sujeta a la confiabilidad de los equipos o, en otras palabras, a la probabilidad de que el sistema funcione sin falla por un tiempo específico. En la selección del tamaño de planta se determinó que la relación tamaño-tecnología no era un limitante pues la producción del proceso cuello de botella multiplicada por los días y turnos (dos o tres) era bastante superior a otras limitantes. Sin embargo, el lineamiento para la producción es de trabajar un solo turno de 08 horas al día durante 06 días a la semana. Evitar horas extras y otros turnos (sobre todo nocturnos) es clave para mantener los costos en el rango que haga rentable la producción.

Es, entonces, fundamental que la producción, durante el único turno de trabajo, sea lo menos interrumpida posible. Mantener el valor de confiabilidad de las máquinas elevado es el indicador core de la fábrica y operaciones. Es aquí en donde la gestión y el programa de mantenimiento se vuelven claves para cumplir el objetivo: suplir la demanda.

- **Mantenimiento preventivo:** Con el fin de conservar el estado operativo de los equipos, se crea un plan de mantenimiento preventivo en donde pasado un cierto número de horas trabajadas, se interviene el equipo (o parte del mismo) para limpiar, ajustar, aceitar, cambiar, etc, tal y como lo indica el proveedor de dicha máquina. Esta labor la realiza el analista de mantenimiento la cual es llevar un registro (control de equipos). La ventaja que se obtiene de este tipo de mantenimiento es: Evitar paradas imprevistas, mantener la vida útil del equipo y planificar los recursos humanos y materiales. Para cada equipo es necesario conocer las posibles fallas y las acciones para corregirlas.
- **Mantenimiento reactive:** Consiste en reparar una máquina o un equipo, después que ha ocurrido una avería o falla, es decir que se recupera el estado operativo del mismo. Este tipo de intervención es el más caro pues por lo general tiene un alto costo de operación ya que incluye la reparación, costos de paralización de la producción y productos defectuosos. Es trabajo del analista de mantenimiento el revisar que ocurrió en el incidente, posibles causas e investigación de soluciones para reducir o mitigar la probabilidad de

que vuelva a ocurrir. Sirve también para proponer planes de acción y mejoras al proceso.



Tabla 5.30

Posibles fallas por equipo y acciones a tomar.

Nº	Equipo	Posible falla o avería	Acción a tomar	Periodicidad
1	Columna de secado continuo	Daño de mercadería e incendios	Limpieza e inspección	Semanal
		Mal funcionamiento del quemador	Limpieza y mantenimiento de quemador	Trimestral
2	Criba seleccionadora vibratoria	Desgaste en apoyos de zarandas	Revisión de apoyos de zarandas	Mensual
		Pérdida de tensión en fajas de transmisión	Verificación de fajas de transmisión	
3	Separador peso específico	Pérdida de tensión de faja	Revisión de tensión de fajas	Mensual
		Rotura de resortes	Verificar estado de resortes	
4	Escarificadora	Falla de motor eléctrico	Inspección y mantenimiento de motor (ventilador, retenes, conexiones eléctricas y mecánicas, rodamientos)	Semanal
5	Banda transportadora con aspersores	Pérdida de velocidad u obstrucción	Limpieza de banda y piezas de contacto	Semanal
		Falla de motor eléctrico	Mantenimiento preventivo según fabricante	
6	Molino de martillos	Falla de motor eléctrico	Mantenimiento preventivo según fabricante	Según fabricante
		Saturación de partes internas	Limpieza de partes internas	Diaria
		Desgaste de martillos	Cambio de martillos	Al desgaste
		Pérdida de filo de cuchillas	Afilamiento de cuchillas	Al desgaste
		Pérdida de velocidad	Engrase de rodamientos	48 horas
7	Tamiz circular	Falla de motor eléctrico	Mantenimiento preventivo según fabricante	Según fabricante
		Obstrucción de piezas internas		Diaria
8	Mezcladora horizontal	Falla de motor eléctrico	Mantenimiento preventivo según fabricante	Según fabricante
		Falla mecánica en sistema de cinta helicoidal	Limpieza y lubricación de piezas	Limpieza diaria
				Lubricación según fabricante

Elaboración Propia

5.9. Diseño de la cadena de suministros

La cadena de suministros es la integración de todas las etapas necesarias para preparar, distribuir y vender un producto. Esto abarca proveedores, almacenes, transportistas, productores, distribuidores, vendedores y clientes.

Una cadena diseñada óptimamente permitirá satisfacer las necesidades de los clientes en el tiempo justo y al menor costo además de aumentar el valor de compañía al reducir los niveles de inversión en el proceso (control de inventario).

Para esto se requiere una cadena que posibilite el flujo ininterrumpido de productos hacia el cliente y un flujo de información desde el cliente mediante la coordinación eficiente de todos los involucrados.

Figura 5.11

Esquema general de la cadena de suministros.



Fuente: Apuntes del curso Gestión en la Cadena de Suministros (2013)

Para lograr esta interdependencia, se hará uso de la tecnología de la información mediante un ERP que permitirá canalizar la información desde la emisión de una orden de pedido hasta el servicio al cliente.

A continuación, se muestra la cadena de suministros para la elaboración de hojuelas. Cada etapa muestra sus inputs y outputs tanto de productos como de información.

Figura 5.12

Cadena de suministros



Elaboración Propia

5.10. Programa de producción

La producción anual se calcula siguiendo la demanda que hay que satisfacer cada año, y los stocks de seguridad que hay que mantener en almacén. Para este último, se considera igual a una demanda de 15 días, ya que es un producto alimenticio y vulnerable que requiere de alta rotación (Vida útil = 12 meses). Este nivel de stock de seguridad servirá para contrarrestar eventuales picos en la demanda, que en teoría deben ser muy puntuales, ya que la venta de hojuelas no presenta estacionalidades.

El proyecto tiene una vida útil de 10 años y el producto final son bolsas de 1 kg de hojuelas de quinua, kiwicha y cañihua en proporciones iguales.

A continuación, se presenta el plan de producción del proyecto.

Tabla 5.31

Plan de Producción

	Unidades	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Demanda anual	TM	246.1	260.4	275.2	290.5	306.3	322.5	339.3	356.7	374.6	393.1	
Stock de seguridad 15 días	TM	10.1	10.7	11.3	11.9	12.6	13.3	13.9	14.7	15.4	16.2	
Producción anual	TM	256.2	261.0	275.8	291.1	306.9	323.2	340.0	357.4	375.3	393.8	
Programa de producción	Hojuelas kiwicha	TM	85.4	87.0	91.9	97.0	102.3	107.7	113.3	119.1	125.1	131.3
	Hojuelas quinua	TM	85.4	87.0	91.9	97.0	102.3	107.7	113.3	119.1	125.1	131.3
	Hojuelas cañihua	TM	85.4	87.0	91.9	97.0	102.3	107.7	113.3	119.1	125.1	131.3
	Total	TM	256.2	261.0	275.8	291.1	306.9	323.2	340.0	357.4	375.3	393.8
Total	bolsas de 1 kg	256,220	261,030	275,846	291,139	306,924	323,218	340,036	357,396	375,314	393,810	
Capacidad instalada	bolsas de 1 kg	405,568	405,568	405,568	405,568	405,568	405,568	405,568	405,568	405,568	405,568	
Utilización de la capacidad	%	63%	64%	68%	72%	76%	80%	84%	88%	93%	97%	

Elaboración Propia

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Tomando el programa de producción y el balance de materia se requieren las siguientes cantidades de materia prima e insumos:

Tabla 5.32

Requerimiento de materia prima e insumos (Kg)

	Unidades	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Producción	Bolsas 1 kg	256,220	261,030	275,846	291,139	306,924	323,218	340,036	357,396	375,314	393,810
Molienda											
Kiwicha	kg	120,141	122,397	129,344	136,515	143,917	151,557	159,443	167,583	175,985	184,658
Quinua	kg	121,346	123,624	130,641	137,883	145,359	153,076	161,041	169,263	177,749	186,508
Cañihua	kg	120,141	122,397	129,344	136,515	143,917	151,557	159,443	167,583	175,985	184,658
Total granos	kg	361,629	368,418	389,329	410,913	433,193	456,189	479,927	504,428	529,719	555,823
Extrusión											
Agua	kg	45,889	46,751	49,404	52,143	54,970	57,888	60,900	64,010	67,219	70,531
Azúcar	kg	13,759	14,017	14,813	15,634	16,482	17,357	18,260	19,192	20,154	21,148
Aceite	kg	3,152	3,211	3,393	3,581	3,775	3,976	4,182	4,396	4,616	4,844
Lecitina	kg	1,537	1,566	1,655	1,747	1,842	1,939	2,040	2,144	2,252	2,363
Ext. Maltosa	kg	307	313	331	349	368	388	408	429	450	473
Sal	kg	307	313	331	349	368	388	408	429	450	473
Rociado											
Agua	kg	512	522	552	582	614	646	680	715	751	788
Sulfato ferroso	g	7,687	7,831	8,275	8,734	9,208	9,697	10,201	10,722	11,259	11,814
Alginato de sodio	g	7,687	7,831	8,275	8,734	9,208	9,697	10,201	10,722	11,259	11,814
Envasado											
Bolsas polipropileno	unidades	256,220	261,030	275,846	291,139	306,924	323,218	340,036	357,396	375,314	393,810
Cajas	unidades	21,352	21,753	22,987	24,262	25,577	26,935	28,336	29,783	31,276	32,817

Elaboración Propia

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

Entre los insumos o servicios a utilizar durante el proceso de producción se tiene la energía eléctrica y el agua potable.

- **Energía eléctrica:** Todas las máquinas del proceso funcionan con electricidad la cual debe ser suministrada mediante un sistema trifásico. Para calcular el requerimiento se considera el último año de operación y los siguientes criterios:

Cantidad (kg) = Es la cantidad que cada máquina debe procesar para cumplir con la producción según el balance de materia.

Horas = Las horas necesarias por cada máquina para procesar dichas cantidades. Se ajusta con una eficiencia de 90% para considerar solo las horas productivas realmente usadas.

Para el factor de conversión de HP a KW se considera un rendimiento de 85% para los motores. La fórmula sería la siguiente:

$$KW = \frac{HP \times 746}{0.85 \times 1000}$$

$$kWh = kW * \text{horas de funcionamiento}$$

Tabla 5.33

Consumo de energía eléctrica (Kwh) en el 2028

Máquina	Cantidad	HP	Kw	unid./H-M	Cantidad (kg)	horas	kWh
Secadora	1	8.8	7.7	500	555,823	1,235	9,540
Criba	1	3.0	2.6	400	524,988	1,458	3,840
Separadora por peso específico	1	4.0	3.5	450	524,988	1,296	4,551
Escarificadora	1	4.0	3.5	290	167,330	641	2,251
Banda con aspersores de agua	1	1.5	1.3	2800	512,819	203	268
Molino de martillos	1	20.0	17.6	300	512,819	1,899	33,339
Cemedor	1	6.0	5.3	300	504,313	1,868	9,836
Preacondicionador de harina	1	5.0	4.4	300	481,669	1,784	7,828
Extrusor de tornillo	3	40.0	35.1	450	520,774	1,286	45,141
Tambor de enfriamiento	1	1.5	1.3	500	494,074	1,098	1,445
Rodillos para laminado	1	20.0	17.6	440	494,074	1,248	21,900
Horno	1	80.0	70.2	2800	494,074	196	13,766
Rociador automático	1	0.7	0.6	240	809	4	2
Empacadora	1	2.8	2.5	900	393,810	486	1,199
Maquina purificadora de agua	1	1.5	1.3	252	70,531	311	409
Total kWh							155,314

Fuente: Cooperación Alemana al Desarrollo – GIZ (2018)

El cálculo de la energía requerida durante toda la vida útil del proyecto se encuentra en el anexo 6.

- **Agua potable:** El agua potable servirá para la limpieza, producción y uso del personal directo e indirecto que trabajará en las instalaciones. Para determinar el volumen a requerir se asume que cada operario requiere 20 litros al día mientras que el personal administrativo requiere la mitad. Adicionalmente, se considera un 30% adicional para la limpieza de equipos e instalaciones.

El cuadro mostrado a continuación detalla el volumen de agua requerido el último año del proyecto. El detalle de los otros años se encuentra en el anexo 7.

Tabla 5.34

Volumen de agua requerido en el 2028. (l)

	Cantidad	litros/turno	turnos	litros
Personal				
Producción	6	76	312	141,710
Administrativo	19	38	312	224,375
Proceso				71,319
Limpieza				91,521
Total				528,925

Elaboración Propia

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

Se considerará como trabajador indirecto, a todo aquel que no interfiere directamente con el proceso productivo. El organigrama y la función de cada uno se encuentran detallado en el siguiente capítulo; sin embargo, a continuación, se resume el listado de las posiciones a ocupar, así como la cantidad de personas a contratar dando un total 17 trabajadores.

- **Gerencia General**
 - a) Gerencia General (1)
 - b) Secretaría de Gerencia General (1)
- **Comercial**
 - a) Vendedores (2)
 - b) Agente de marketing (1)
- **Recursos Humanos**
 - a) Jefe de Recursos Humanos (1)
- **Tecnología de la información**
 - a) Jefe de TI (1)
- **Operaciones**
 - a) Analista de calidad (1)
 - b) Analista de mantenimiento (1)
 - c) Técnico electricista (1)
 - d) Técnico mecánico (1)
 - e) Jefe de Producción (1)
- **Administración y Finanzas**
 - a) Jefe de Administración y Finanzas (1)
 - b) Analista de tesorería (1)
 - c) Analista de contabilidad (1)
- **Suministros**
 - a) Jefe de Cadena de Suministros (1)
 - b) Analista de compras (1)
 - c) Encargado de almacén (1)
 - d) Montacarguista (1)

5.11.4. Servicios de terceros

- **Servicio de limpieza:** Para evitar contratar personal de limpieza se pretende contratar una empresa que brinde servicio de limpieza de oficinas y planta, pulido y aspirado de pisos, limpieza de fachadas y ventanas, limpieza y desinfección de servicios higiénicos, etc. La limpieza debe ser diaria y se debe realizar luego de acabada la jornada para no interferir con las operaciones. Se contratará los servicios de 2 personas con sus respectivos equipos y materiales de limpieza.
- **Servicio de vigilancia:** Se contratará una compañía de vigilancia que aporte 2 personas por turno ubicadas en los accesos, quienes serán los encargados de resguardar el ingreso y salida de personal y vehículos. Deberán realizar inspecciones de entrada a todo el personal para evitar el ingreso de alimentos, armas, bebidas alcohólicas, drogas, etc. Por otro lado, deben llevar un control de los vehículos que ingresan y salen de las instalaciones tanto de proveedores como de distribuidores. El servicio es 24 horas al día.
- **Servicio de distribución de producto terminado:** Como se explicó en el capítulo 2, la distribución de las hojuelas entre las bodegas y los mercados quedará en manos de una empresa distribuidora. Esta empresa debe contar con una flota de camiones repartidores debidamente acondicionados para transportar alimentos y con capacidad para repartir productos de manera rápida y eficiente por todo Lima Metropolitana. Adicionalmente, la compañía debe ofrecer personal estibador y personal que se encargue de coordinar con cada tienda los requerimientos de reposición de productos.
- **Servicio de transporte de materia prima:** Para transportar los granos desde el campo hacia la planta se contratará durante los periodos de cosecha (1 o 2 veces al año) camiones trailers con capacidad de 30 toneladas y un volumen de 70 metros cúbicos. Dependiendo del año, estos camiones deberán realizar varios viajes para poder transportar los granos necesarios. El primer año, se contratará un camión de 17 toneladas ya que el nivel de producción no requiere de más materia prima. A partir del segundo se hará uso de camiones de 30 toneladas.

Tabla 5.35

Número de viajes requeridos para transporte de materia prima

	Unidades	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Granos por transportar	TM	361.6	368.4	389.3	410.9	433.2	456.2	479.9	504.4	529.7	555.8
Capacidad de camión	TM	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
# de viajes	ida y vuelta	12	12	13	14	14	15	16	17	18	19

Elaboración Propia

- **Servicio de telefonía e internet:** Con el fin de que los trabajadores permanezcan debidamente comunicados con clientes, proveedores, distribuidores, etc. Se le asignará a cada uno un teléfono celular con saldo para llamadas e internet. Adicionalmente, cada uno tendrá un anexo para llamadas internas y contarán con computadoras con internet de alta velocidad. Ese último permitirá el buen funcionamiento del ERP de la compañía.
- **Servicio de transporte de personal:** Debido a que la planta está ubicada en el extremo norte de Lima Metropolitana en el distrito de Ancón y alejado de la urbe, se alquilará una “couster” para que los empleados que no posean movilidad privada puedan movilizarse. El servicio de transporte empezará en un punto acordado por los usuarios y culminará en la planta y viceversa ya que el servicio se brindará al inicio y termino de la jornada.

5.12. Disposición de planta

5.12.1. Características físicas del proyecto

Este punto se encuentra regulado por el DS N° 007/98/SA – Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas aprobado en 1998 y que se basa en la normativa internacional declarada por la FAO en el Codex Alimentarius. El proyecto, al ser de índole alimentario tiene la obligación de cumplir con lo estipulado en dicho reglamento caso contrario, se podría recibir multas por parte del estado e incluso ser despojados de la licencia de funcionamiento. A continuación, se detallan las principales características físicas:

5.12.1.1. Factor servicio y edificio

- **Ubicación:** La planta estará ubicada dentro Parque Industrial de Ancón en la Pampa de Piedras Gordas. Es un terreno baldío alejado de rellenos sanitarios,

basurales, cementerios, pantanos y otros tipos de lugares contaminantes. Además, dentro del parque estará ubicado en una zona destinada exclusivamente a empresas alimenticias, de esta forma se evita las interferencias con otro tipo de industrias que puedan generar polvos, humos, gases tóxicos, malos olores, etc.

- **Suelo y cimentación:** La pampa es un terreno desértico con suelos transportados suaves e inestables, por tal motivo, es necesario construir cimientos fuertes a 2 metros de profundidad como mínimo para que pueda soportar las cargas tanto del propio edificio como de las máquinas, equipos, silos, etc.
- **Estructura y acabados:** La estructura tendrá un solo nivel y según reglamento los materiales a usar serán impermeables, sanitarios, anticorrosivos y resistentes a las plagas. Las uniones entre las paredes y el piso deben ser a media caña para facilitar la limpieza; los pisos impermeables, antideslizantes sin grietas, fáciles de limpiar y desinfectar. Debe estar ligeramente inclinado hacia canaletas para canalizar líquidos residuales, adicionalmente, se recomienda que sea de concreto simple en las oficinas y concreto armado en el área de producción y despacho. El techo estará ubicado a una altura de 5 metros y será construido de tal forma que sea fácil de limpiar, impida la acumulación de suciedad, impermeable y evite la formación de mohos. Estará debidamente sellado para evitar la entrada de polvos y arena. Las paredes deben ser lisas y de color blanco para intensificar la iluminación. Se instalarán numerosas ventanas para aprovechar la luz natural; en la zona productiva estarán ubicadas en la parte superior a una altura de 4 metros aproximadamente, mientras que en las oficinas a una altura de 90 cm. Deben ser fáciles de limpiar, impermeables, resistentes a la corrosión de fácil manipuleo y aisladores de ruido.
- **Puertas de acceso y salida:** Desde el exterior de la planta, se podrá ingresar a través de 2 puertas: una para el personal tanto de planta como administrativo que tendrá 1.2 m de ancho ya que el número de personas no excede de 50 y una puerta corrediza para vehículos pesados como camiones que tendrá un ancho de 4 m y que dará acceso al patio de maniobras. Dentro, las puertas

del área administrativa serán de vidrio templado aislante de 1.2 m de ancho, mientras que el área de producción no tendrá puertas.

- **Vías de circulación:** Todos los pasillos deben ser de doble sentido y rectos, libres de estorbos, y sin intersecciones ciegas. Además, deben estar debidamente señalizados. Dentro de la planta, la mayoría de los pasillos serán para el uso de peatones y carretillas y tendrán un ancho de 1.5 m. Se incluirá solo un pasillo combinado para vehículos motorizados como el montacargas y para personas y estará ubicado entre la zona de patio de maniobras, silos y almacén de productos terminados. Este pasillo tendrá un ancho de 3.6 metros. Todos están delimitados por una cinta amarilla.
- **Salidas de emergencia:** Adicional a las vías de acceso, se instalarán salidas de emergencia siguiendo el criterio de una salida por cada 1000 m² de área construida. Estas deben tener un ancho mínimo de 0.8 m.
- **Iluminación:** Se aprovechará la luz natural mediante las ventanas ubicadas en la planta y en las oficinas; sin embargo, se instalarán lámparas fluorescentes de vapor de argón distribuidas equitativamente dentro de la zona de producción y fluorescentes ahorradores en las oficinas. La luz artificial debe ser de color blanco y el nivel mínimo será de 300 luxes. En pasadizos de circulación bastará con una iluminación de 100 luxes.
- **Ventilación:** Debido a que ciertas etapas del proceso generan excesivo calor y emanan un nivel importante de polvo es necesario implementar un buen sistema de ventilación que mantenga el ambiente fresco y limpio. El sistema debe estar diseñado para garantizar el ingreso de aire no contaminado y deben ser inspeccionados periódicamente para evitar que microorganismos crezcan en su interior y luego sean dispersados. Se debe proveer a la oficina administrativa de aire acondicionado.
- **Instalaciones sanitarias y vestuario:** Se instalarán dos baños en el área administrativa y dos en el área de producción, uno para cada sexo. Estos deben estar debidamente equipados, ventilados e iluminados. Dentro de cada baño, se usará el criterio de la National Standar Plumbing Code, que indica tener un inodoro y una ducha por cada 10 personas y una cantidad de lavabos equivalente a la mitad de usuarios. Además, se propone implementar un bebedero de agua potable.

- **Zona de desinfección:** Se instalará una esclusa previa al ingreso a planta para prevenir contaminación por parte del personal en el proceso. Se reserva este espacio que contará con lavamanos, dispensadores de jabón y desinfectante de manos. También se instalará dos tipos de alfombra, la primera para retención de partículas grandes y la segunda para desinfección (con una base líquida). También tendrá lugar para mandiles blancos adicionales en caso se requiera para zonas de cuarentena.
- **Tópico:** Se implementará un ambiente para atenciones de salud necesarias para el trabajador en la empresa, atención ambulatoria o de emergencias. Este espacio de aproximadamente 12 m² estará equipada con equipo básico médico y medicinas para tratamientos genéricos. Físicamente el lugar estará alejado de la planta y las zonas productivas para evitar la contaminación cruzada.

5.12.1.2. Factor espera

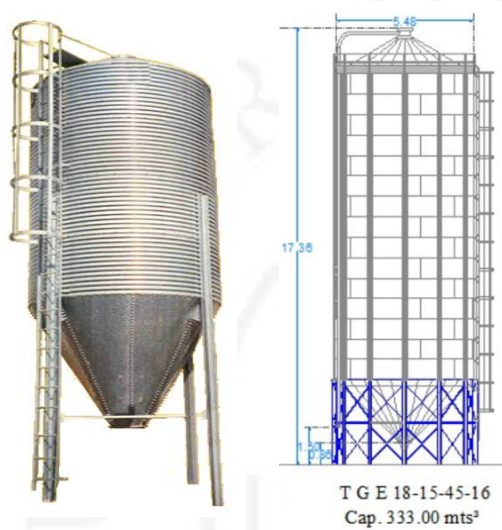
La operación cuenta con 3 puntos de espera: silos para almacenar los granos, el almacén de productos terminados, y los puntos de espera de producto en proceso. El tamaño de cada punto está determinado en función al plan de producción del último año del proyecto.

- **Almacén de materias primas (silos):** Los granos deben ser almacenados en silos de base cónica de acero corrugado. Cada tipo de grano tendrá su propio silo y serán cargados entre una y dos veces al año dependiendo de los periodos de cosecha. Por tal motivo, los silos deben ser capaces de almacenar los granos suficientes para producir lo establecido en el plan de producción en el último año del proyecto. En la industria molinera es una práctica común construir silos con un 25% de capacidad adicional a las necesarias como contingente ante picos de inventario por tal motivo se construirá 3 silos circulares y de fondo cónico de 17.36 m de alto, 5.48 de diámetro y con capacidad de almacenamiento de 333 m³ cada uno lo que permitiría almacenar aproximadamente 235 TM de granos andinos. (La densidad de la kiwicha, quinua y cañihua es aproximadamente 700 kg/m³)

Tabla 5.36

Cálculo de la capacidad (TM) y medidas de silos de almacenamiento

	Requerimiento 2028 TM	Contingencia (25%)	Total
Kiwicha	185	46	232
Quinoa	187	47	234
Cañihua	185	46	232
Total	558	140	698



Fuente: Silos Córdoba (2018)

- Almacén de insumos:** Los insumos a almacenar son productos de alta disponibilidad en el mercado y de fácil y rápida adquisición ya que cuentan con un lead time reducido y previsible. Ante esto, se aplica una estrategia de alta rotación de insumos, es decir, se realizará el reabastecimiento de manera mensual con el fin de no inmovilizar tanto dinero en inventarios y no ocupar excesivo espacio.

Es así como se realizó un cálculo aproximado sobre el espacio que ocupará esta cantidad de insumos con la ayuda de la densidad de cada uno en el último año de operación. Como se puede apreciar, el insumo que ocupa más espacio es el azúcar, con un volumen de 1.1 m³, los demás insumos pueden acomodarse en estanterías simples ya que no ocupan áreas significativas. En consecuencia, se optará por reservar un espacio reducido de 25 m² considerando un área de maniobras.

Tabla 5.37

Requerimiento de insumos para cálculo de almacén

Insumos	Cantidad anual 2028 (kg)	Cantidad mensual (kg)	Densidad (g/cm ³)	Volumen (m ³)
Azúcar	21,147.6	1,762.3	1.6	1.1
Aceite	4,843.9	403.7	0.9	0.4
Lecitina	2,362.9	196.9	1.0	0.2
Extracto de maltosa	472.6	39.4	1.5	0.0
Sal	472.6	39.4	2.2	0.0
Sulfato ferroso	11.8	1.0	2.8	0.0
Alginato de sodio	11.8	1.0	1.5	0.0
Elaboración propia				

- **Almacén de producto terminado:** En esta área se almacenarán temporalmente hasta su despacho las bolsas de 1 kg de hojuelas agrupadas en cajas de cartón y ubicadas sobre parihuelas de 1.0 x 1.2 m las cuales estarán ordenas en racks de 3 pisos.

El área será determinada en función del stock de seguridad del último año del proyecto y del lote económico del proceso que es equivalente a la demanda de 7 días ya que el despacho a camiones distribuidores es una vez por semana.

$$Capacidad\ de\ almacén = 1,077 \frac{bolsas}{día} \times 7\ días + 5,385\ bolsas$$

$$Capacidad\ de\ almacén = 12,923\ bolsas$$

Esta cantidad de bolsas estará empacada en 1,077 cajas. La dimensión de cada una es de 0.4 m de ancho, 0.6 m de largo y 0.25 m de alto. En cada parihuela entran 20 cajas. (4 niveles de 5 cajas cada uno) Por lo tanto, se requiere un total de 54 parihuelas que ocupan un área de 64.8 m². Sin embargo, estarán repartidas en racks de 3 pisos, en consecuencia, las parihuelas ocuparán un espacio de 21.6 m².

Dentro del almacén, habrá vías de circulación combinada de 3.6 m de ancho y un largo de 16 m dando un total de 57.6 m² a través de las cuales el montacargas tendrá acceso a todos los racks.

Adicionalmente, se instalará una oficina para el almacenero y montacarguista de 15 m² con baño incluido.

Sumando todas las áreas se obtiene que el área del almacén de productos terminados es de 94.2 m².

- **Punto de espera temporal:** Dentro del proceso de producción existe una etapa en la cual los granos deben permanecer en reposo durante varias horas mientras se humedecen. Esta etapa es la del preacondicionado de granos y debe contar con un área especial para almacenar temporalmente los 3 carritos porta granos. Según la cantidad diaria de granos que hay que procesar el último año de operación, se requerirán carritos con un volumen de 0.9 m³; sin embargo, para ser conservadores se utilizarán carritos de 1 m³ de 1m la arista. Es importante precisar que la cantidad de grano contiene el agua rociada durante el pre acondicionado.

Tabla 5.38

Cálculo de capacidad de cada carrito portagranos

	Cantidad al año (kg)	Cantidad diaria (kg)	Densidad (kg/m ³)	Volumen (m ³)
Kiwicha	197,558	633		0.9
Quinua	174,832	560	700	0.9
Cañihua	197,558	633		0.9
Total	569,948	1,827		2.7

Elaboración Propia

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Zona de producción:

- Área de secado, limpieza, molienda, extrusión, laminado, horneado y empaclado.
- Vías de circulación
- Servicios higiénicos
- Zona de desinfección para personal
- Laboratorio de calidad
- Oficinas para personal de producción y mantenimiento

Zona administrativa:

- Oficinas administrativas (Gerencia General, Recursos Humanos, Comercial, Administración y Finanzas, Sistemas, Cadena de Suministros)
- Servicios higiénicos
- Cafetería

- Vigilancia
- Tópico

Zona de almacenes

- Oficina de almacenero
- Almacén de productos terminados
- Almacén de insumos
- Zona de silos
- Almacén de insumos de mantenimiento y otros
- Patio de maniobra
- Vías de circulación

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

Zona de producción: 626.6 m²

Área de zona de producción: Método de Guerchet

Para calcular el área mínima de la zona de producción se aplicará el método de Guerchet tal como se describe a continuación:

Tabla 5.39

Análisis de Guerchet para determinación de áreas

ELEMENTOS	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn ^h
Elementos estáticos						74,3	165,1	13,3	494,1	153,7	1728,4
Silos	5,5	5,5	17,4	2	3	30,0	60,1	5,0	285,3	90,1	1 564
Secadora	4,1	2,4	7,5	4	1	9,8	39,4	2,7	51,9	9,8	73,8
Criba	1,8	1,3	2,2	1	1	2,3	2,3	0,3	4,9	2,3	5,1
Separadora por peso específico	1,6	0,9	1,6	2	1	1,4	2,9	0,2	4,6	1,4	2,3
Escarificadora	1,2	0,8	1,3	2	1	1,0	1,9	0,2	3,0	1,0	1,2
Banda con aspersores de agua	2,9	0,4	0,9	4	1	1,2	4,6	0,3	6,1	1,2	1,0
Punto de espera (carritos portagranos)	1,0	1,0	1,0	0	6	1,0	0,0	0,1	6,3	6,0	6,0
Molino de martillos	1,3	0,7	1,7	1	1	0,9	0,9	0,1	1,9	0,9	1,5
Cernedor	0,5	0,5	1,1	2	1	0,3	0,5	0,0	0,8	0,3	0,3
Preacondicionador de harina	1,2	0,5	1,5	2	1	0,6	1,2	0,1	1,9	0,6	0,9
Extrusor de tornillo	3,8	1,8	2,0	2	3	6,8	13,7	1,1	65,0	20,5	41,0
Tambor de enfriamiento	2,5	1,2	1,0	2	1	3,0	6,0	0,5	9,5	3,0	3,0
Rodillos para laminado	1,5	1,2	2,5	1	1	1,8	1,8	0,2	3,8	1,8	4,5
Homo	4,1	1,6	2,0	2	1	6,6	13,1	1,1	20,8	6,6	13,1
Rociador automático	1,6	0,5	1,1	2	1	0,8	1,6	0,1	2,5	0,8	0,9
Empacadora	1,5	1,5	1,9	4	1	2,3	9,0	0,6	11,9	2,3	4,3
Purificadora de agua	0,9	1,9	1,5	0	1	1,7	0,0	0,1	1,8	1,7	2,6
Banda transportadora	5,0	0,4	0,9	2	1	2,0	4,0	0,3	6,3	2,0	1,8
Elevadores de cangilones	0,3	0,5	2,5	1	1	0,2	0,2	0,0	0,3	0,2	0,4
Balanza	0,8	0,8	0,5	3	2	0,6	1,9	0,1	5,4	1,3	0,6
Elementos móviles						3,4	-	-	-	10,9	13,6
Carritos portagranos	1,0	1,0	1,0	0	6	1,0	-	-	-	6,0	6,0
Carretilla hidráulica	1,6	1,2	1,4	0	1	1,9	-	-	-	1,9	2,7
Operarios	0,0	0,0	1,7	0	6	0,5	-	-	-	3,0	5,0
										hem	1,2
										hee	11,2
										k	0,06

Elaboración Propia

Según el análisis, el área mínima requerida es de **494.1 m²** sin considerar los almacenes de productos terminados e insumos ya que estos estarán en áreas independientes. Además, se considera la superficie estática y de evolución del punto de espera de la etapa de pre acondicionado de los granos ya que ocupa más del 30% del área gravitacional de ese puesto de trabajo.

Laboratorio de calidad: En esta área trabajará una persona y albergará una computadora y equipos de tamaño pequeño ubicados en una mesa central. Se asignará un área de **25 m²** (mismo tamaño que la de un ejecutivo principal).

Oficinas de producción y mantenimiento: Será el espacio para 4 personas: jefatura de producción (10 m²), un analista de mantenimiento (7.5 m²) y dos técnicos (5 m²). Las áreas fueron determinadas según la tabla 5.38. Esta área contará con una sala de reuniones de 15 m² con capacidad para 10 personas. Área total: **42.5 m²**.

Tabla 5.40

Áreas (m²) referenciales de oficinas

Posición	Mínimo	Máximo
Ejecutivo principal	23	46
Ejecutivo	18	37
Ejecutivo Junior	10	12
Mando medio	7.5	14
Oficinista	4.5	9
Estación de trabajo mínima	4.5	-

Fuente: Sule, D. (2016)

Zona de desinfección: Pequeño ambiente de **5 m²** donde el operario antes de ingresar a la zona de producción debe desinfectarse las manos, la ropa y asegurarse del correcto uso de los implementos de seguridad y salud.

Servicios higiénicos: El número de personas que está relacionado directa o indirectamente con la producción y que hará uso de estos servicios es 10 personas. (6 operarios y 4 indirectos). Por tal motivo, acorde con lo expuesto anteriormente se instalarán dos lavabos, dos urinarios, dos inodoros (3 m² c/u), dos duchas (2 m² c/u) y una zona de vestuarios el cual debe tener 1.5 m² por trabajador.

El área de esta sección es de 30 m² que se deberá duplicar para el uso del personal femenino. Área total: **60 m²**.

Zona de administración: 183 m²

Oficinas: Cinco áreas harán uso de este espacio: Comercial (tres personas), Recursos Humanos (una persona), Sistemas (una persona), Administración y Finanzas (tres personas) y Cadena de Suministros (dos personas).

Para calcular las áreas se tomará como referencia la tabla 5.38.

- Gerencia General: un ejecutivo (18 m²) y un oficinista (9 m²)
- Comercial: tres oficinistas (15 m²)
- Recursos Humanos: un mando medio (7.5 m²)
- Sistemas: un mando medio (7.5 m²)
- Administración y Finanzas: un mando medio (7.5 m²) y dos oficinistas (10 m²)
- Cadena de Suministros: un mando medio (7.5 m²), un oficinista (5 m²).

El área total de oficinas administrativas es de **87 m²**.

Servicios higiénicos: Serán similares a los servicios de producción; sin embargo, no contarán con el área de vestuario. Se instalarán dos baños: uno para personal masculino y otra para personal femenino cada uno con dos lavabos y dos urinarios. El de personal masculino contará con dos urinarios. Área de cada baño: 12 m². Área total: **24 m²**.

Cafetería: Según Dileep R. Sule en su obra: “Instalaciones de manufactura”, se debe destinar 1.58 m² por cada trabajador que haga uso del comedor. Si bien es cierto el Parque Industrial de Ancón brinda servicio de comedor es necesario destinar un área para aquellas personas que no deseen salir de la planta y lleven su almuerzo. Por tal motivo, se toma la cantidad total de trabajadores (19 contratados + contratistas) para el cálculo dando un valor de **45 m²**.

Vigilancia: Se construirá una oficina de **15 m²** para los vigilantes ya que trabajarán 2 personas en simultaneo y además debe haber espacio para guardar pertenencias cuyo ingreso no esté permitido.

Tópico: Debe contener una camilla, botiquín y estantería con los implementos y medicinas básicas para dar respuesta a primeros auxilios. Además, debe tener balanza y un escritorio. Área **12 m²**.

Zona de almacenes: 141.7 m²

Oficina de almacén: un mando medio (7.5 m²)

Almacén de productos terminados: Tal como se detalló en el acápite anterior, el almacén de productos terminados debe tener un área de **94.2 m²**.

Almacén de insumos: 25 m².

Almacén de insumos de mantenimiento y otros: 15 m².

Después de calcular las áreas correspondientes a los 3 bloques operacionales se tiene que el área total de la planta sin considerar patio de maniobra es de:

- Zona de producción: 626.6 m²
- Zona de administración: 183.0 m²
- Zona de almacenes: 141.7 m²
- Área total: 951.3 m²**

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Dispositivos de seguridad de maquina: Conjunto de equipos o dispositivos instalados en las máquinas con el propósito de proteger la integridad del personal, de la máquina y del proceso. En este caso se empleará dos tipos de dispositivos: los micros de seguridad y paros de emergencia. Los primeros serán instalados en bisagras de puertas o guardas de sectores específicos que evitarán que la máquina funcione cuando estas permanezcan abiertas o en posición riesgos. Por otro lado, cada máquina tendrá un paro de emergencia cuya función es inactivar la máquina de una manera rápida y fácil.

Dispositivos contra incendios: Como se explicó en el acápite 5.7. Seguridad y Salud Ocupacional se instalarán extintores de tipo ABC y detectores de humo en diversos puntos dentro de las instalaciones.

Dispositivos EPP: Los elementos de protección personal a usar serán cascos, mascarillas, lentes protectores, botas industriales, audífonos protectores entre otros.

Dispositivos de control de personal: La caseta de vigilancia debe estar equipada con implementos que ayuden a controlar el ingreso y salida de personas y equipos tales como barras detectoras de metales y lector magnético de fotochecks.

Señalización: Tal como se explicó en el acápite 5.7., se priorizará el uso de señales visuales debido al ruido excesivo que genera el proceso. Para señales de emergencia se usarán las luminosas, las cuales deben ser claramente visibles por todos.

5.12.5. Disposición general de la zona productiva

Para determinar la ubicación relativa de las zonas que componen la planta se realiza un análisis relacional en el cual se pondera la importancia relativa de la ubicación de cada área en función de las demás. Para esto, se elabora una lista de motivos por los cuales un área debe o no debe estar junto a otra y otra lista con los códigos de proximidad.

Tabla 5.41

Lista de motivos para el análisis de proximidad

Número	Motivos
1	Flujo de materiales
2	Contaminación cruzada
3	Mínima distancia recorrida
4	Aseguramiento de calidad
5	Ruidos, olores, polvo
6	Seguridad de las operaciones

Fuente: Diaz, B; Noriega, A. (2016)

Tabla 5.42

Códigos de proximidad (cercanía)








Código	Valor de proximidad	Color	Nº de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Específicamente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zigzag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zigzag

Fuente: Diaz, B; Noriega, A. (2016)

La tabla relacional mostrada a continuación resume la relación que debe existir entre cada zona.

Figura 5.13

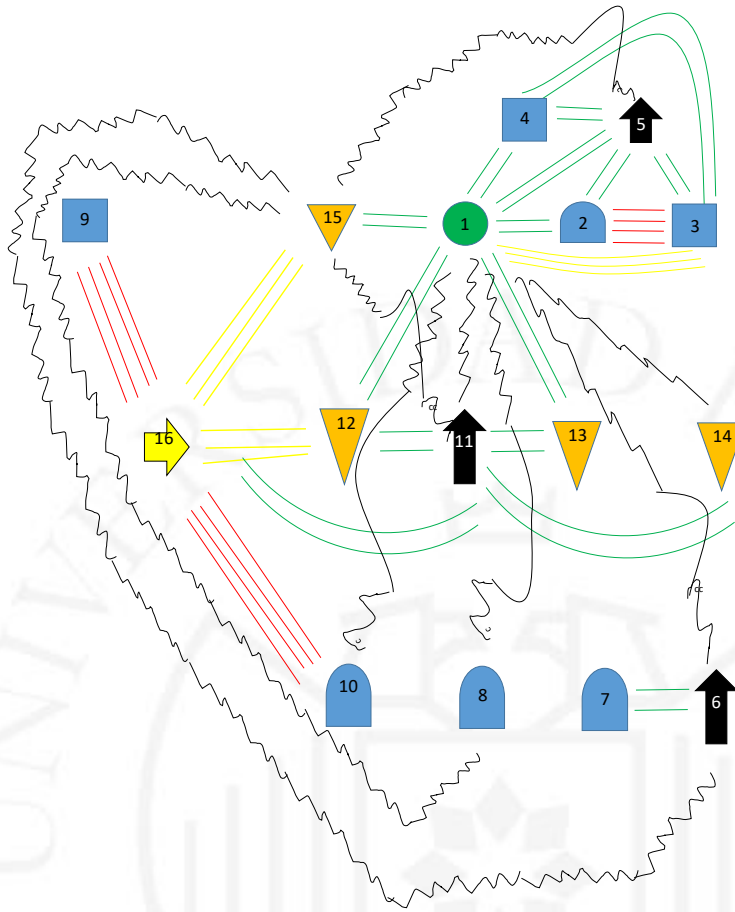
Tabla relacional

1.		Zona de producción		I
2.		Servicios higiénicos de planta		3 E
3.		Zona de desinfección		A 4 I
4.		Laboratorio de calidad		4 O 4 I
5.		Oficinas de planta		I I 3 X
6.		Oficinas administrativas		4 I 3 O 5 XX
7.		Servicios higienicos de administración		I 4 O O 2 X
8.		Cafetería		3 O O O O X
9.		Vigilancia		O O O O O 5 X
10.		Tópico		I O O O O O 5 I
11.		Oficina de almacén		3 O O O O O 1 I
12.		Almacén de PT		O O O O O O 1 X
13.		Almacén de insumos		O O O O O O 2 I
14.		Almacén de insumos de mantenimiento		O O O O O O 0
15.		Zona de silos		O O O O O O 0
16.		Patio de maniobra		O O O O O X 5 0
				I O O O X O 5
				3 I O O 5 O
				O 3 I O A
				O 3 X A 6
				O O 5 O 3
				O O E
				O O 1
				O
				E
				1

Elaboración Propia

Figura 5.14

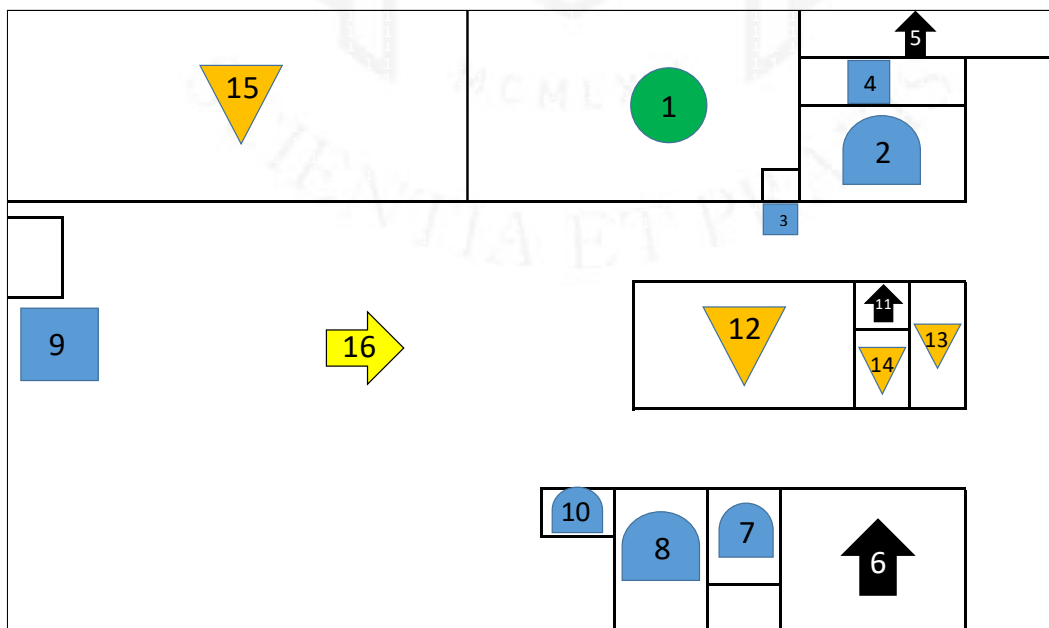
Diagrama relacional de actividades



Elaboración Propia

Figura 5.15

Disposición ideal de la planta



Elaboración Propia

5.12.6. Disposición de detalle

Figura 5.16

Plano de distribución de la planta productora de hojuelas de cereales andinos con hierra micro encapsulado



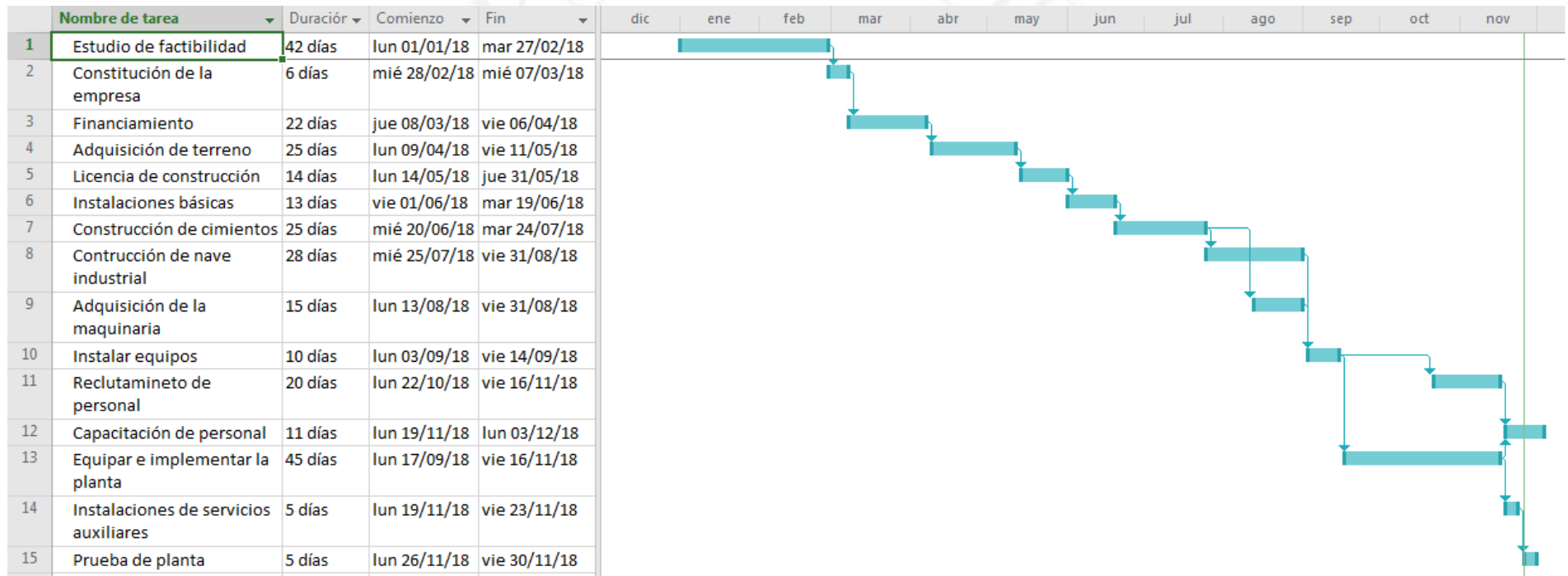
PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA DE PRODUCCIÓN DE HOJUELAS DE QUINUA, KIWICHA Y CAÑIHUA			
ESCAÑA 1:100	FECHA: 05/11/2018	DIBUJANTE: SEBASTIAN PALMA SÁNCHEZ	ÁREA: 2,223 m2

Elaboración propia

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.17

Diagrama de Gantt para la instalación del proyecto



Elaboración Propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Se estructurará de tal manera que permita desplegar la estrategia en todos los niveles. Para poder conseguir una organización empresarial óptima que ayude a simplificar el trabajo y facilitar la coordinación entre todos los recursos es necesario tener un norte o meta a la cual apuntar que se puede plasmar en objetivos, misión y visión.

Objetivos:

- Posicionar la marca entre las líderes del Mercado
- Conseguir la disminución del índice de anemia en niños y mujeres de los sectores C y D de Lima Metropolitana.
- En 10 años lograr una participación de mercado del mercado meta del 15%, lo cual nos posicionaría como la segunda empresa más importante del mercado.
- Incrementar el margen neto de las operaciones año a año
- Satisfacer a los clientes permanentemente en tiempo y calidad. Ofrecerles innovación constante.

Misión: Ayudar a las personas más desfavorecidas que sufren de anemia a combatir la enfermedad a través de un producto innovador, altamente nutritivo fortificado con hierro, fácil de comer y a un precio económico.

Visión: Convertirnos en la empresa alimenticia líder en el Perú en la producción y venta de alternativas saludables y beneficiosas para la salud para las personas más vulnerables.

Teniendo claro hacia donde se quiere llegar, se debe diseñar una estructura organizativa que permita cumplir dichas metas.

Debido a que solo se producirá un producto y conociendo las actividades directas e indirectas a realizar se organizará a los trabajadores según un esquema funcional o departamental compuesto por 6 departamentos que reportarán a la Gerencia General.

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

- **Gerencia General**

- a) Gerencia General (1): Apoderado legal de la empresa y líder de la organización. Es el encargado de elaborar el plan estratégico de la compañía y las políticas de gestión. Es la cara frente a los accionistas y es el responsable de la sostenibilidad de la empresa. Aprueba pagos.
- b) Secretaría de Gerencia General (1): Brinda apoyo a la gerencia general. Coordina reuniones, realiza mandados, planifica viajes, etc.

- **Comercial**

- a) Vendedores (2): Encargados de ofrecer el producto a los canales de venta, establecer un nexo entre el cliente, la empresa, distribuidores, gestionar la cartera de clientes, plantear negociaciones para conseguir constantemente mejores condiciones para la compañía, realizar servicio de postventa, recibir y procesar pedidos de compra.
- b) Agente de marketing (1): Responsable de diseñar, ejecutar, evaluar y mejorar el plan de marketing de la compañía. Hacer seguimiento a indicadores y feedback de clientes.

- **Recursos Humanos**

- a) Jefe de Recursos Humanos (1): Responsable de gestionar los procesos de reclutamiento, capacitación, desempeño, y compensación de los colaboradores de la organización.

- **Tecnología de la información**

- a) Jefe de TI (1): Encargado de analizar y seleccionar el ERP más adecuado para la compañía. Responsable de gestionarlo y darle mantenimiento. Brindar soporte ante problemas en software y hardware. Administrar la base de datos y asegurar el correcto procesamiento de la información.

- **Operaciones**

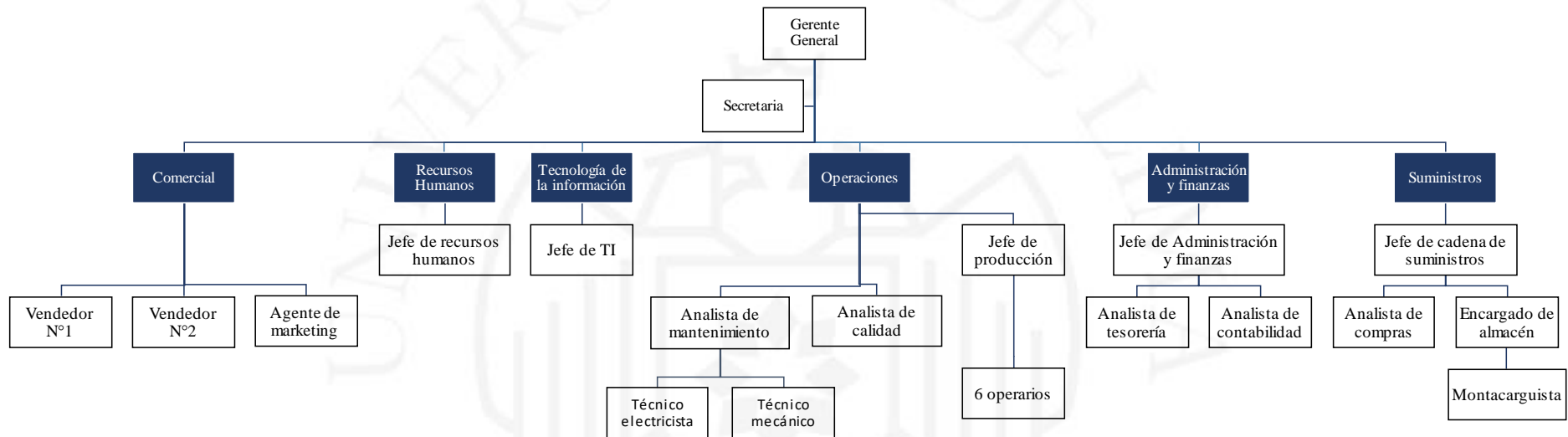
- a) Analista de calidad (1): Encargado de medir, analizar y controlar las principales especificaciones técnicas de la materia prima, proceso y producto final. Aplicar ensayos de laboratorio e identificar desviaciones. Elaborar informes y procedimientos. Mejorar procesos del sistema de gestión de la calidad.

- b) Analista de mantenimiento (1): Asegurar la vida útil de las máquinas y equipos. Preparar los planes de mantenimiento preventivo y correctivos. Supervisar y dirigir las labores de mantenimiento.
 - c) Técnicos electricista (1) y mecánico (1) para realizar los mantenimientos requeridos.
 - d) Jefe de Producción (1): Asegurar el cumplimiento del plan de producción manteniendo una eficiencia en costos y sin descuidar los estándares de calidad y seguridad. Supervisar y programar las labores de producción.
- **Administración y Finanzas**
 - a) Jefe de Administración y Finanzas (1): Responsable de gestionar de manera óptima los recursos financieros de la compañía. Encargado de elegir la fuente de financiación y el uso de los fondos. Revisar y firmar reportes contables.
 - b) Analista de tesorería (1): Elaborar reportes financieros, gestionar el flujo de caja de la compañía, realizar los pagos y llevar un control de las cobranzas, mantener relaciones con las entidades bancarias solicitando alternativas de financiamiento.
 - c) Analista de contabilidad (1): Elaborar reportes contables y tributarios, controlar y supervisar las cuentas por cobrar y por pagar, procesar facturas. Ejecutar el ciclo contable.
- **Suministros**
 - a) Jefe de Cadena de Suministros (1): Responsable de garantizar el oportuno abastecimiento de materias primas e insumos mediante la gestión de compras y la coordinación de los procesos logísticos. Generar contratos competitivos con los proveedores. Asegurar la entrega oportuna de productos terminados. Permanente coordinación con las demás áreas.
 - b) Analista de compras (1): Hacer seguimiento a pedidos de compra, buscar y evaluar nuevos proveedores, generar órdenes de compra, negociar con proveedores mejores condiciones.
 - c) Encargado de almacén (1): Responsable de recibir mercadería entrante y ubicarla, registrar entradas y salidas de mercadería, gestionar el despacho de productos terminado y el ingreso de materia prima e insumos. Emitir informes sobre nivel de inventarios.
 - d) Montacarguista (1): Encargado de manejar el montacargas.

6.3. Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama Funcional



Elaboración Propia

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

El proyecto requerirá una inversión de 2,832 miles de S/ para entrar en operación. Este monto incluye la compra, transporte e instalación de activo fijo, adquisición de permisos, licencias, ERP, pago de intereses pre operativos entre otros, y el capital de trabajo necesario para solventar las operaciones mientras ésta misma genere sus propios fondos. A continuación, se muestra un cuadro resumen sobre cada tipo de inversión. En los acápite siguientes se muestra el detalle de cada línea.

Tabla 7.1

Resumen de inversiones (miles S/.)

Descripción	Monto
Inversión fija tangible	1,896
Inversión fija intangible	189
Capital de trabajo	747
Total de Inversión	2,832

Elaboración Propia

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

Los cuadros siguientes muestran la lista de todos los activos fijos (bienes de capital, construcción, terreno e intangibles) necesarios para la operación. El valor monetario no incluye IGV, incluyen costos de instalación y están en miles de S/. Los equipos importados tal como la secadora y las extrusoras incluyen los costos relacionados al flete, aduanas e instalación. El valor de la construcción incluye la construcción de silos.

Tabla 7.2

Inversión tangible (miles S/.)

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo uni. (sin IGV)	Total (sin IGV)
Infraestructura				1,234
Terreno	2,223	M2	0.33	733.6
Construcción	951.3	M2	0.18	500.0
Área de producción	208.8	M2	0.46	96.0
Almacénes (sin silos)	141.7	M2	0.40	56.0
Área de Silos	285.3	M2	0.13	37.1
Área administrativa	250.5	M2	0.38	95.2
Área de servicios	65	M2	0.38	24.7
Patio de maniobras	1271.7	M2	0.07	83.9
Silos	3	silos	35.69	107.1
Equipos de producción				621.0
Secadora	1	unidad	47.5	47.5
Criba	1	unidad	15.2	15.2
Separadora por peso específico	1	unidad	15.8	15.8
Escarificadora	1	unidad	8.1	8.1
Banda con aspersores de agua	1	unidad	15.9	15.9
Molino de martillos	1	unidad	14.8	14.8
Cernedor	1	unidad	15.3	15.3
Preacondicionador de harina	1	unidad	12.7	12.7
Extrusor de tornillo	3	unidad	55.9	167.8
Tambor de enfriamiento	1	unidad	21.2	21.2
Rodillos para laminado	1	unidad	21.2	21.2
Horno	1	unidad	81.8	81.8
Rociador automatico	1	unidad	11.2	11.2
Empacadora	1	unidad	119.5	119.5
Maquina purificadora de agua	1	unidad	9.0	9.0
Balanza electrónica	2	unidad	1.0	2.0
Carritos porta granos	3	unidad	0.5	1.5
Pallet Jack	1	unidad	1.5	1.5
Montacarga	1	unidad	30.0	30.0
Racks de almacenamiento	18	m2	0.5	9.0
Equipos de oficina			1.8	41.0
Celulares	20	unidad	0.3	6.0
Computadoras	20	unidad	1.5	30.0
Mobiliario de oficina	varios			5.0
Total (sin IGV)			1.8	1,895.6

Elaboración Propia

Tabla 7.3

Inversión intangible (miles S/.)

Descripción	Total (sin IGV)
Constitución de la empresa	0.8
Registro sanitario	0.6
Registro de marca	0.7
Estudio de prefactibilidad y factibilidad	2.5
Software ERP	50.0
Capacitaciones pre operativas	2.0
Sueldos de personal pre operativo	15.0
Gastos de mudanza de oficinas	1.5
Interes preoperativo	115.9
Total	189.0

Elaboración Propia

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

Para calcular el capital de trabajo se puede aplicar principalmente 3 métodos: método contable mediante la proyección de los activos y pasivos corrientes; el método del periodo de desfase en el cuál se calcula los recursos necesarios para financiar los costos desde el momento en que se inician los desembolsos hasta que se recuperan y finalmente el método del déficit acumulado máximo que consiste en proyectar el flujo de caja de las operaciones y calcular mes a mes el déficit acumulado máximo de la caja. Este último método es el más exacto de los tres y se emplea cuando la operación presenta estacionalidades fuertes tanto en sus ingresos como en sus egresos.

Para el presente proyecto se optó por el tercer caso ya que tiene una fuerte estacionalidad en el pago de los granos que es la materia prima. Estos son cosechados una vez al año y por consiguiente, pagados en el mes de la cosecha al contado. En otras palabras, el gasto más importante de la operación se realiza en un solo mes del año. Esto hace necesario tener bien controlado el capital de trabajo a requerir.

En el cuadro siguiente se resume el flujo neto de caja mes a mes durante los primeros cinco años de operación, en donde se puede apreciar que en Mayo del 2019 se produce el mayor déficit de caja con una necesidad de S/. 747,327. Por lo tanto, este es el capital de trabajo requerido.

Tabla 7.4

Cálculo del Capital de Trabajo (S/.)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2019	-64,020	-35,085	-6,151	22,783	-747,327	-681,653	-640,321	-495,988	-351,656	-207,323	-123,074	-81,741
2020	71,551	240,659	409,768	578,876	-602,672	-553,768	-487,660	-318,552	-149,443	19,665	128,690	194,798
2021	373,155	564,293	755,432	946,570	-286,199	-222,088	-133,949	57,189	248,328	439,466	570,521	658,660
2022	859,344	1,070,588	1,281,832	1,493,076	204,801	281,976	390,220	601,464	812,707	1,023,951	1,175,112	1,283,355
2023	1,504,452	1,734,729	1,965,005	2,195,281	847,995	936,933	1,064,209	1,294,485	1,524,761	1,755,037	1,925,230	2,052,507

Elaboración Propia

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

En base a las cantidades requeridas de materia prima e insumos y al costo unitario de cada uno se calcula el costo total por año. Los granos de kiwicha, quinua y cañihua son el principal gasto de la operación.

Tabla 7.5

Costo total de la materia prima e insumos por año (S/.)

Descripción	Precio		Costo de Materias primas e insumos										
	Unidad	Costo unitario	Un	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Materia prima (granos)			s/	1,216,785	1,287,661	1,360,818	1,436,331	1,514,276	1,594,731	1,677,776	1,763,495	1,851,975	1,943,303
kiwicha	s/ xkg	3.14	s/	361,845	382,921	404,677	427,133	450,312	474,237	498,933	524,424	550,736	577,895
quinua	s/ xkg	3.56	s/	414,860	439,024	463,967	489,713	516,288	543,719	572,033	601,259	631,426	662,564
cañihua	s/ xkg	3.81	s/	440,081	465,715	492,174	519,486	547,676	576,775	606,810	637,813	669,814	702,845
Insumos			s/	76,659	81,124	85,733	90,491	95,402	100,470	105,702	111,103	116,677	122,431
Agua	s/ xkg	0.01	s/	364	385	407	429	452	476	501	527	553	581
Azúcar	s/ xkg	1.26	s/	16,652	17,622	18,623	19,657	20,723	21,824	22,961	24,134	25,345	26,595
Aceite	s/ xkg	5.53	s/	16,731	17,705	18,711	19,750	20,821	21,928	23,069	24,248	25,465	26,720
Lecitina	s/ xkg	4.36	s/	6,432	6,807	7,194	7,593	8,005	8,430	8,869	9,322	9,790	10,273
Ext. Maltosa	s/ xkg	21.80	s/	6,438	6,813	7,200	7,600	8,012	8,438	8,877	9,331	9,799	10,282
Sal	s/ xkg	0.48	s/	140	148	157	166	175	184	193	203	214	224
Sulfato ferroso	s/ xg	0.04	s/	292	309	327	345	364	383	403	424	445	467
Aliginato de sodio	s/ xg	0.07	s/	487	516	545	575	606	639	672	706	742	778
Bolsas polipropileno	s/ xun	0.04	s/	8,614	9,115	9,633	10,168	10,720	11,289	11,877	12,484	13,110	13,757
Cajas	s/ xun	1.00	s/	20,509	21,703	22,936	24,209	25,523	26,879	28,279	29,724	31,215	32,754
Total			s/	1,293,444	1,368,785	1,446,552	1,526,822	1,609,678	1,695,201	1,783,478	1,874,598	1,968,652	2,065,734

Elaboración Propia

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa representa el personal que participa directamente en la elaboración de las hojuelas. En este caso, son seis operarios cuya remuneración estará de acuerdo a ley al igual que la remuneración del personal indirecto de producción, administrativo y de ventas.

A continuación, se muestra el detalle de los conceptos.

Tabla 7.6

Costo total de la mano de obra (S/.)

Descripción	Cantidad	Sueldo mensual	Remuneración anual	CTS	Gratificación	ESSALUD (9%)	Total
Mano de obra directa	6	1,600	115,200	11,200	19,200	10,368	155,968
Operarios	6	1,600	115,200	11,200	19,200	10,368	155,968
Mano de obra indirecta	9	36,200	434,400	42,233	72,400	39,096	588,129
Supervisor de producción	1	6,500	78,000	7,583	13,000	7,020	105,603
Analista de calidad	1	4,500	54,000	5,250	9,000	4,860	73,110
Analista de mantenimiento	1	4,700	56,400	5,483	9,400	5,076	76,359
Técnico electricista	1	1,800	21,600	2,100	3,600	1,944	29,244
Técnico mecánico	1	1,800	21,600	2,100	3,600	1,944	29,244
Jefe de Cadena de Suministros	1	6,500	78,000	7,583	13,000	7,020	105,603
Analista de compras	1	4,200	50,400	4,900	8,400	4,536	68,236
Encargado de almacén	1	4,000	48,000	4,667	8,000	4,320	64,987
Montacarguista	1	2,200	26,400	2,567	4,400	2,376	35,743
Personal Administrativo y Ventas	10	53,400	686,400	66,733	114,400	61,776	929,309
Gerente General	1	15,000	180,000	17,500	30,000	16,200	243,700
Secretaria Gerencia	1	2,800	33,600	3,267	5,600	3,024	45,491
Vendedor	2	3,800	91,200	8,867	15,200	8,208	123,475
Agente de marketing	1	3,800	45,600	4,433	7,600	4,104	61,737
Jefe Recursos Humanos	1	6,200	74,400	7,233	12,400	6,696	100,729
Jefe IT	1	6,200	74,400	7,233	12,400	6,696	100,729
Jefe de Administración y Finanz	1	7,200	86,400	8,400	14,400	7,776	116,976
Analista de tesorería	1	4,200	50,400	4,900	8,400	4,536	68,236
Analista de contabilidad	1	4,200	50,400	4,900	8,400	4,536	68,236
Total	25	91,200	1,236,000	120,167	206,000	111,240	1,673,407

Elaboración Propia

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

Adicional a la mano de obra indirecta que se detalló en el acápite anterior, se considera ciertos costos que forman parte del proceso de manera indirecta. Los principales se detallan a continuación:

- **EPPS:** Este gasto pertenece exclusivamente a la planta. El costo de los equipos de protección personal listados anteriormente incluye lo necesario para los 09 trabajadores directos de planta (incluye operarios y staff) y además se compra un stock de seguridad en almacén del 20% adicional.
- **Instrumentos para laboratorio:** Se considera gasto de planta. Los gastos recurrentes de laboratorio en el primer año ascienden a un aproximado de S/. 22,000 (sin IGV). Los siguientes años se estima que el gasto disminuirá hasta un 50% en cada año.
- **Caja de herramientas:** Gasto exclusivo de planta. Cada caja de herramientas está valorizada en S/. 500 (incluido IGV) y se comprarán 03 completas en el primer año y se estima que en los siguientes se repondrán algunas piezas rotas

o perdidas y tendrá un costo anual equivalente al 10% de la inversión del primer año.

- **Lubricantes:** Gasto exclusivo de planta. Según el plan de mantenimiento preventivo, se estima que serán necesarios unos 400 litros por año de aceite para motor 15w40. El costo unitario del cilindro de 208 litros es aproximadamente S/. 2,000 (incluido IGV). Serán necesario 02 cilindros para cubrir la demanda anual y se mantendrá el mismo consumo durante los siguientes años.
- **Combustible para montacargas:** Gasto exclusivo de planta. El cálculo para estimar el costo anual que representa este combustible (gasolina) parte del consumo por hora de uso de un montacargas. Dicho consumo es de 6 litros por hora, realizando la conversión de unidades a galones y multiplicándolo por el valor de la gasolina (S/. 10 incluido IGV) obtenemos el costo por hora. El cálculo de las horas trabajadas al año es el siguiente: 6 horas por día, 6 días por semanas, 4 semanas al mes y 12 meses al año.
- **Extintores:** Los extintores PQS elegidos son de 12 Kg cada uno y tienen un costo unitario de S/. 139.90 (incluido IGV) y deben ser recargados cada año. La recarga del extintor tiene un costo unitario de S/.50 (incluido IGV). El costo del primer año se calcula multiplicando la cantidad de extintores necesarios por el costo y, para los siguientes años, la misma cantidad de extintores multiplicado por el costo de recarga. Planta y administración tienen cantidad diferentes de extintores.
- **Señalización:** El costo de las impresiones de señalética para la planta y oficinas se considera solo para el primer año. En donde el gasto rodea los S/. 20,000 en total y al inicio del sexto año se estima un segundo gasto por este concepto del 50% de lo inicial, es decir unos S/. 10,000 para renovación de los mismos o aumento.
- **Servicio de limpieza:** Se estima que durante el turno de producción se contratará los servicios de limpieza. 02 personas para el apoyo en atender la planta y las oficinas. La cantidad es mínima pues se espera que la limpieza inicie desde el trabajador operario. La contratación de este servicio se estima según el mercado en unos S/. 3,200 soles (incluido IGV) mensuales. En donde el gasto se mantiene durante todo el año y se repite en los años consecutivos.

- **Servicio de vigilancia:** Se contará con 02 personal de seguridad tercero para cubrir el turno completo diurno y otro para cubrir el turno nocturno. Este servicio, además de la vigilancia permanente incluye tareas de toma de datos, verificación de documentos, etc. El personal de seguridad es contratado con la modalidad portador de arma y tiene un costo mensual de S/. 3,500 y se divide entre gasto de planta y administrativo equitativamente. El gasto se efectúa todos los meses del año y se mantiene para el resto de vida del proyecto.
- **Telefonía:** Este gasto se paga de manera mensual y por celular contratado. Consta de un paquete de datos para internet, llamadas y mensajes asignados a cada celular. Se ha estimado 17 equipos celulares. El costo del plan es de S/.49.90 (incluido IGV) mensuales y se mantiene en todos los meses y repite durante todos los años subsiguientes. El costo es repartido entre la cantidad de celulares entregados al personal de planta y administrativos.
- **Internet:** El servicio de internet tiene un costo mensual de S/. 108 (incluido IGV) y es necesario contratar el servicio todos los meses y se replica en siguientes años. El costo se divide según la cantidad de usuarios necesarios tanto en planta como en oficinas administrativas. Las tarifas son del proveedor CLARO.
- **Servicio de transporte de personal:** El costo de este servicio es de los más elevados. Se ha cotizado un con capacidad de 20 pasajeros para 2 trayectos diarios. Lima – Ancón y Ancón – Lima. El presupuesto diario es de S/.500 (incluido IGV). Esto se repite durante los 22 días al mes, todos los meses y durante todos los años del proyecto.
- **Examen de salud ocupacional:** El costo de este servicio es de S/. 80 (incluido IGV) por persona. Se realiza 01 vez por año a todo el personal (19 personas). En todos los años se estima que se pagará la misma cantidad por exámenes médicos. Se estima una rotación al año de 02 personas, por lo cual se deberá a volver a tomar a los nuevos ingresantes.
- **Depreciación y amortización:** Se considera como activo fabril todas las máquinas y equipos relacionados con la producción y a la mitad del activo intangible. El esquema de depreciación se detalla en el siguiente cuadro. Ver anexo 8 para el detalle anual de depreciación y amortización.

Tabla 7.7

Cálculo de depreciación y amortización (S/.)

	S/.	Tasa	Dep./año	Dep.Acum.	Valor en libros - 2028
Depreciación fabril	1,120,977		87,098	870,977	250,000
Contrucción	500,000	5%	25,000	250,000	250,000
Máquinas y equipos de producción	590,977	10%	59,098	590,977	-
Montacarga	30,000	10%	3,000	30,000	-
Amortización fabril	94,495		18,899	94,495	-
Intangible	94,495	20%	18,899	94,495	-
Depreciación no fabril	41,000		9,500	41,000	-
Mobiliario	5,000	10%	500	5,000	-
Equipos (PC, celulares)	36,000	25%	9,000	36,000	-
Amortización no fabril	94,495		18,899	94,495	-
Intangibles	94,495	20%	18,899	94,495	-

Elaboración Propia

Tabla 7.8

Presupuesto de costos indirectos de fabricación (S/.)

Descripción	Costos Indirectos de Fabricación (CIF)									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Personal	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129
Mano de obra indirecta	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129
Materiales indirectos	70,309	43,039	43,039	43,039	43,039	51,814	43,039	43,039	43,039	43,039
EPPS	4,703	4,703	4,703	4,703	4,703	4,703	4,703	4,703	4,703	4,703
Extintores	1,186	424	424	424	424	1,186	424	424	424	424
Señalización	14,190	-	-	-	-	7,095	-	-	-	-
Instrumentos para laboratorio	22,800	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
Caja de herramientas	918	-	-	-	-	918	-	-	-	-
Lubricantes	3,390	3,390	3,390	3,390	3,390	3,390	3,390	3,390	3,390	3,390
Combustible para montacarga	23,122	23,122	23,122	23,122	23,122	23,122	23,122	23,122	23,122	23,122
Servicios indirectos	275,890	280,984	290,778	300,888	311,323	322,093	333,211	344,687	356,532	368,759
Energía eléctrica	49,171	52,035	54,992	58,043	61,193	64,444	67,800	71,264	74,840	78,531
Agua potable	1,356	1,370	1,385	1,401	1,417	1,434	1,451	1,468	1,487	1,505
Servicio de limpieza de planta	16,780	16,780	16,780	16,780	16,780	16,780	16,780	16,780	16,780	16,780
Servicio de vigilancia de planta	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233
Servicio de transporte de Materia prima	117,989	120,204	127,027	134,069	141,338	148,841	156,586	164,580	172,832	181,349
Telefonía	4,567	4,567	4,567	4,567	4,567	4,567	4,567	4,567	4,567	4,567
Internet	659	659	659	659	659	659	659	659	659	659
Servicio de transporte de personal de planta	67,119	67,119	67,119	67,119	67,119	67,119	67,119	67,119	67,119	67,119
Examen de salud ocupacional anual	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017
Otros	105,997	105,997	105,997	105,997	105,997	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098
Depreciación fabril	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098
Amortización fabril	18,899	18,899	18,899	18,899	18,899	-	-	-	-	-
Total	1,040,325	1,018,149	1,027,943	1,038,053	1,048,488	1,049,134	1,051,477	1,062,953	1,074,798	1,087,025

Elaboración Propia

7.3. Presupuesto operativo

7.3.1. Presupuesto de ingreso por venta

Las ventas anuales se obtienen de la proyección de demanda calculada anteriormente medida en unidades de bolsas de 1 kg. El precio sin IGV destinado al distribuidor es de S/. 15.

Tabla 7.9

Presupuesto de ingreso por ventas (S/.)

	Unidad	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Precio de venta al distribuidor (sin IGV)	s/ x unidad	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Bolsas de hojuelas de 1 kg	unidades	246,106	260,441	275,238	290,511	306,276	322,549	339,346	356,683	374,579	393,051
Ingresos total	s/	3,691,589	3,906,617	4,128,569	4,357,667	4,594,143	4,838,233	5,090,183	5,350,246	5,618,682	5,895,763

Elaboración Propia

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

El presupuesto de costo de producción incluye la materia prima, insumos, manos de obra directa e indirecta, otros costos indirectos de producción y la depreciación y amortización fabril. El costo de producción unitario es de S/. 10 el primer año de operación y S/. 8.4 el último. Esto se debe a que la mayor cantidad de unidades producidas genera un efecto de economía de escala.

Tabla 7.10

Presupuesto de costo de producción (S/.)

	Unidad	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Bolsas de hojuelas de 1 kg	unidades	246,106	260,441	275,238	290,511	306,276	322,549	339,346	356,683	374,579	393,051
Costos directos		1,449,412	1,524,753	1,602,520	1,682,790	1,765,646	1,851,169	1,939,446	2,030,566	2,124,620	2,221,702
Materia prima		1,216,785	1,287,661	1,360,818	1,436,331	1,514,276	1,594,731	1,677,776	1,763,495	1,851,975	1,943,303
Insumos		76,659	81,124	85,733	90,491	95,402	100,470	105,702	111,103	116,677	122,431
Mano de obra directa		155,968	155,968	155,968	155,968	155,968	155,968	155,968	155,968	155,968	155,968
Costo directo unitario	s/ por unidad	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
Costos indirectos		1,040,325	1,018,149	1,027,943	1,038,053	1,048,488	1,049,134	1,051,477	1,062,953	1,074,798	1,087,025
Mano de obra indirecta		588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129	588,129
Materiales indirectos		70,309	43,039	43,039	43,039	43,039	51,814	43,039	43,039	43,039	43,039
Servicios indirectos		275,890	280,984	290,778	300,888	311,323	322,093	333,211	344,687	356,532	368,759
Depreciación fabril		87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098
Amortización fabril		18,899	18,899	18,899	18,899	18,899	-	-	-	-	-
Costo indirecto unitario	s/ por unidad	4.2	3.9	3.7	3.6	3.4	3.3	3.1	3.0	2.9	2.8
Costo de producción		2,489,737	2,542,902	2,630,463	2,720,843	2,814,133	2,900,303	2,990,924	3,093,519	3,199,418	3,308,727
Costo de producción unitario	s/ por unidad	10.1	9.8	9.6	9.4	9.2	9.0	8.8	8.7	8.5	8.4

Elaboración Propia

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Adicional a los costos indirectos de fabricación, se tienen gastos de soporte, llámese de administración y de ventas los cuales se detallan a continuación:

Tabla 7.11

Presupuesto de gastos de Administración y Ventas (S/.)

Descripción	Gastos Generales (Administración y Ventas)									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Personal	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309
Personal de Administración y Ventas	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309	929,309
Materiales	14,746	7,271	7,271	7,271	7,271	7,651	10,818	7,271	7,271	7,271
Extintores	593	212	212	212	212	593	212	212	212	212
Señalización	7,095						3,548			
Útiles de oficina	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059	7,059
Servicios	287,561	237,561	187,561	167,561	167,561	167,561	167,561	167,561	167,561	167,561
Energía eléctrica	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
Agua potable	1,467	1,467	1,467	1,467	1,467	1,467	1,467	1,467	1,467	1,467
Servicio de limpieza de oficina	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424	13,424
Servicio de vigilancia de oficina	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233	17,233
Telefonía	5,075	5,075	5,075	5,075	5,075	5,075	5,075	5,075	5,075	5,075
Internet	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439
Servicio de transporte de personal de oficina	44,746	44,746	44,746	44,746	44,746	44,746	44,746	44,746	44,746	44,746
Publicidad	200,000	150,000	100,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
Examen de salud ocupacional anual	678	678	678	678	678	678	678	678	678	678
Otros	28,399	28,399	28,399	28,399	19,399	500	500	500	500	500
Depreciación no fabril	9,500	9,500	9,500	9,500	500	500	500	500	500	500
Amortización no fabril	18,899	18,899	18,899	18,899	18,899	-	-	-	-	-
Total	1,260,016	1,202,540	1,152,540	1,132,540	1,123,540	1,105,022	1,108,188	1,104,641	1,104,641	1,104,641

Elaboración Propia

7.4. Presupuestos Financieros

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Se eligió un financiamiento del BBVA el cual tiene las siguientes características:

Tabla 7.12

Principales términos del financiamiento con BBVA (S/.)

Inversión inicial	2,831,884
Deuda (60%)	1,629,596
Capital Social (40%)	1,202,288
Años	10
Periodo de gracia parcial	2 trimestres
Periodo de gracia total	-
Cuotas semestrales	38
Interes anual (TCEA)	15.0%
Interes trimestral	3.6%

Fuente: Cotización BBVA (2018)

Cabe resaltar que debido a que es un financiamiento de tipo proyecto el banco se cubre del riesgo mediante 2 mecanismos:

- Exige la puesta en garantía de bienes inmuebles cuyos dueños son los accionistas de la empresa y que estén valorizados como mínimo en un 70% por encima del monto del préstamo.

- Exige la apertura de un fideicomiso a través del cual se cobran las ventas.

Con estas especificaciones, el servicio de deuda se da como sigue:

Tabla 7.13

Presupuesto de servicio de deuda (S/.)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Saldo inicial	1,629,596	1,629,596	1,605,128	1,541,510	1,438,743	1,296,826	1,115,760	895,544	636,179	337,664	-
Amortización	-	24,468	63,618	102,767	141,917	181,066	220,216	259,365	298,515	337,664	-
Interés capitalizable	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés desembolsado	115,891	230,911	225,343	214,206	197,501	175,228	147,386	113,977	74,998	30,452	-
Cuota	115,891	255,380	288,961	316,974	339,418	356,294	367,602	373,342	373,513	368,116	-
Saldo	1,629,596	1,605,128	1,541,510	1,438,743	1,296,826	1,115,760	895,544	636,179	337,664	-	-

Elaboración Propia

7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados

Estado financiero obtenido de los presupuestos de venta, costos de producción, gastos y servicio de deuda.

Tabla 7.14

Presupuesto de Estados de Resultados (S/.)

Estado de Resultados	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ingreso por ventas	3,691,589	3,906,617	4,128,569	4,357,667	4,594,143	4,838,233	5,090,183	5,350,246	5,618,682	5,895,763
Costo de ventas	2,489,737	2,542,902	2,630,463	2,720,843	2,814,133	2,900,303	2,990,924	3,093,519	3,199,418	3,308,727
Utilidad bruta	1,201,851	1,363,715	1,498,106	1,636,824	1,780,010	1,937,930	2,099,259	2,256,726	2,419,264	2,587,035
Gastos Administración y ventas	1,260,016	1,202,540	1,152,540	1,132,540	1,123,540	1,105,022	1,108,188	1,104,641	1,104,641	1,104,641
Baja por venta de activos (Valor en libros)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	983,590
Ingreso por venta de activos (Valor de mercado)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,249,788
Utilidad antes de intereses e impuestos	-58,164	161,175	345,566	504,284	656,470	832,908	991,071	1,152,086	1,314,623	1,748,592
Gastos financieros	230,911	225,343	214,206	197,501	175,228	147,386	113,977	74,998	30,452	-
Utilidad antes de impuestos	-289,076	-64,168	131,359	306,783	481,242	685,522	877,094	1,077,087	1,284,171	1,748,592
Impuesto a la renta	-	-	-	25,470	144,372	205,656	263,128	323,126	385,251	524,578
Utilidad antes de reserva legal	-289,076	-64,168	131,359	281,313	336,869	479,865	613,966	753,961	898,920	1,224,015
Reserva legal	-	-	13,136	28,131	33,687	47,987	61,397	56,120	-	-
Utilidad neta	-289,076	-64,168	118,224	253,182	303,182	431,879	552,569	697,841	898,920	1,224,015

Elaboración Propia

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Se muestra la situación financiera de la compañía inmediatamente antes de iniciar operaciones.

Tabla 7.15

Balance General de apertura (S/.)

Activo	2,831,884	Pasivos	1,629,596
Activo Corriente	747,327	Pasivo Corriente	24,468
Caja	747,327	Cuentas por pagar	-
Cuentas por cobrar	-	Impuestos por pagar	-
Inventarios	-	Parte deuda largo plazo	24,468
Activo No corriente	2,084,558	Pasivo No corriente	1,605,128
Terreno e inmueble	1,233,590	Deuda largo plazo	1,605,128
Maquinaria y equipos	661,977		
Intangibles	188,991	Patrimonio Neto	1,202,288
		Capital Social	1,202,288
		Utilidades Retenidas	-
TOTAL ACTIVOS	2,831,884	TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	2,831,884

Elaboración Propia

7.4.4. Flujo de fondos netos

Antes de realizar la evaluación económica y financiera del proyecto se debe tener claro a qué tasa de descuento se descontarán los fondos.

Para la evaluación económica, se usará la tasa de costo de oportunidad del accionista o comúnmente conocida como Cok ya que se asume que el proyecto ha sido financiado completamente con recursos propios. Esta tasa, representa la rentabilidad que el accionista espera obtener del negocio.

Por otro lado, la evaluación financiera, asume la incorporación de un servicio de deuda a los flujos económicos, es decir, los fondos ya no provienen de una sino de dos fuentes de financiamiento: recursos propios del accionista y los fondos de una entidad acreedora (banco, caja, cooperativa, etc). Tradicionalmente, los flujos de fondos financieros se descontaban a una tasa llamada Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC) ya que es un indicador porcentual que pondera el costo de todas las fuentes de financiamiento; sin embargo, últimamente el uso del Cok está ganando importancia ya que los flujos financieros netos (luego de amortización de deuda y pago de intereses) le pertenecen directamente al accionista, por lo tanto, son flujos que deben ser evaluados según sus necesidades.

Para el presente proyecto, ambos flujos serán descontados al Cok.

Calculo del Cok:

Para determinar el Cok, se aplicará la metodología del Capital Asset Pricing Model o CAPM, en la cual la rentabilidad exigida es una tasa compuesta por la tasa libre de riesgo más una prima por riesgo.

$$Cok = Rf + B * (Rm - Rf)$$

Donde,

Cok = Costo de capital del accionista

Rf= Tasa libre de riesgo

Se toma la tasa de bonos soberanos en soles del gobierno de la República del Perú a 10 años. La última subasta de bonos soberanos realizada en el 2018 tuvo un rendimiento de 6.35%.

B = Beta apalancado

Según un análisis elaborado por la Universidad de ICESI con datos primarios obtenidos de Thomson Reuters el beta apalancado promedio para el sector alimentos en el Perú es de 0.96.

Rm = Rendimiento del mercado

El rendimiento de mercado se infirió en base al comportamiento histórico del índice general de la Bolsa de Valores de Lima. El rendimiento anual nominal desde el año 2012 hasta la fecha es de 9.9%. Por lo tanto se asume, que el rendimiento promedio durante los próximos 10 años estará alrededor de ese valor.

En base a esto la formula quedaría de la siguiente manera:

$$Cok = 6.35\% + 0.96 * (9.9\% - 6.35\%)$$

$$Cok = 9.75\%$$

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

El flujo de fondos económicos se puede observar en la Tabla 7.16.

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

El flujo de fondos financiero se puede observar en la Tabla 7.17.



Tabla 7.16

Flujo de Fondos Económicos (S/.)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversion total	-2,831,884										
Utilidad antes de reserva legal		-289,076	-64,168	131,359	281,313	336,869	479,865	613,966	753,961	898,920	1,224,015
(+) depreciación fabril y no fabril		96,598	96,598	96,598	96,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598
(+) amortización intangibles		37,798	37,798	37,798	37,798	37,798	-	-	-	-	-
(+) gastos financieros x (1-R)		161,638	157,740	149,944	138,251	122,660	103,170	79,784	52,499	21,316	-
(+) valor en libros											983,590
(+) capital de trabajo											747,327
Flujo neto de fondos económicos	-2,831,884	6,958	227,968	415,700	553,960	584,925	670,633	781,347	894,058	1,007,834	3,042,529
Tasa de descuento (Cok)	9.75%										
Criterios de evaluación											
VANE	1,279,038										
TIRE	16%										
B/C	1.45										
Periodo de Recupero	9.8 años										
Elaboración Propia											

Tabla 7.17

Flujo de Fondos Financieros (S/.)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión total	-2,831,884										
Préstamo	1,629,596										
Utilidad antes de reserva legal		-289,076	-64,168	131,359	281,313	336,869	479,865	613,966	753,961	898,920	1,224,015
(+) depreciación fabril y no fabril		96,598	96,598	96,598	96,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598
(+) amortización intangibles		37,798	37,798	37,798	37,798	37,798	-	-	-	-	-
(-) amortización del préstamo		24,468	63,618	102,767	141,917	181,066	220,216	259,365	298,515	337,664	-
(+) valor en libros											983,590
(+) capital de trabajo											747,327
Flujo neto de fondos financieros	-1,202,288	-179,148	6,610	162,988	273,792	281,199	347,247	442,199	543,044	648,854	3,042,529
Tasa de descuento (Cok)	9.75%										
Criterios de evaluación											
VANF	1,296,364										
TIRF	20%										
B/C	2.08										
Periodo de Recupero	9.7 años										
Elaboración Propia											

7.5. Evaluación Económica y Financiera

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

En esta evaluación se asume que todos los fondos de inversión provienen exclusivamente de los accionistas y que les pertenecen todos los flujos que se generen a lo largo del horizonte de vida del proyecto. Por lo tanto, la evaluación se hace desde la perspectiva de ellos y su costo de oportunidad que es de 9.75%.

Según los criterios de evaluación, la producción y venta de hojuelas de cereales andinos resulta viable económicamente para el accionista ya que tiene un VANE superior a cero y una TIR superior al costo de capital.

Los beneficios traídos al presente son 1.45 mayores a la inversión inicial. Lo que demuestra una buena rentabilidad.

La debilidad que tiene el proyecto es que a pesar de ser rentable, la inversión se recupera muy tardíamente en el año 9. Por lo tanto, es una importante desventaja para todos aquellos inversionistas que quisieran recuperar su dinero en corto tiempo.

Tabla 7.18

Resultados de la evaluación económica (VAN S/.)

Tasa de descuento (Cok)	9.75%
Criterios de evaluación	
VANE	1,279,038
TIRE	16%
B/C	1.45
Periodo de Recupero	9.8 años
Elaboración Propia	

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

Como se dijo anteriormente, en la evaluación financiera se combina los flujos económicos del proyecto con el servicio de deuda. Es decir, la inversión y los flujos a lo largo del horizonte de vida pertenecen a los accionistas y acreedores. Ante esto, es necesario calcular una tasa de retorno que satisfaga a ambos según su participación e intereses. Usualmente se usa como tasa de descuento el CPPC cuyo valor en el presente

proyecto es de 10.2%; sin embargo, debido a que es un proyecto nuevo y los fondos finales pertenecen al accionista se decidió evaluar los flujos también al Cok de 9.75%.

Los resultados obtenidos descontando al Cok, muestran que apalancando las operaciones con una deuda de 15% al año es beneficioso ya que obtenemos un VANF positivo y superior al VANE, adicionalmente, se tiene una TIRF mayor y una relación Beneficio/Costo de 2.0.

Sin embargo, tal como ocurrió en la evaluación económica, se tiene el inconveniente de que la inversión se recupera al final del horizonte de vida del proyecto.

Tabla 7.19

Resultados de la evaluación financiera (VANF S/.)

Tasa de descuento (Cok)	9.75%
Criterios de evaluación	
VANF	1,296,364
TIRF	20%
B/C	2.08
Periodo de Recupero	9.7 años
Elaboración Propia	

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

En la tabla 7.19 se muestra un proyectado de ratios financieros que reflejan el desempeño de la empresa a lo largo de toda la vida útil del proyecto. A modo de benchmarking, en la columna de la derecha se calculó dichos ratios según los EEFF del año 2017 de la empresa Incasur, la compañía líder en hojuelas de cereales andinos y la cual se toma como modelo.

- **Ratios de liquidez:** A lo largo del tiempo la compañía muestra buenas condiciones para hacer frente a sus cuentas a corto plazo. La razón circulante es muy superior a uno durante todos los años mientras que la razón rápida (que no considera inventarios) muestra buenos índices a partir del cuarto año de operación. En los últimos años, el ratio se dispara ya que se acumula una fuerte cantidad de caja que ya no se reinvierte. La diferencia entre ambos ratios es el nivel de inventario, recordemos que la compañía guarda grandes

volúmenes de granos durante todo el año, que equivale a grandes sumas de dinero inmovilizado. Por lo tanto, es conveniente que el administrador financiero elimine de la ecuación los inventarios y se enfoque más en el ratio de razón rápida.

- **Ratios de solvencia:** Se busca medir la capacidad para satisfacer las obligaciones a largo plazo. Durante los 10 años proyectados no se advierte un comportamiento riesgoso. El ratio deuda total va disminuyendo conforme se va amortizando la deuda mientras que el ratio de cobertura de efectivo crece año a año indicando que las operaciones generan la suficiente cantidad de fondos como para asegurar el pago de los intereses que genera la deuda de manera holgada.
- **Ratios de administración:** Mediante estos ratios se busca medir la eficiencia con que se usan los activos para generar ventas. Por ejemplo, la empresa es más eficiente en el uso de sus activos que Incasur al tener un ratio de rotación de activos mayor e incluso tiene una política de cobranza más beneficiosa al tener un periodo de cobro de 15 días en lugar de 30 como lo tiene Incasur. Esto le permite financiarse más seguido con sus propios ingresos. Por otro lado, el ratio de rotación de inventario refleja la gestión ya sea buena o mala del abastecimiento de materia prima, insumos y la producción de productos terminados. El ratio muestra que los inventarios se convierten en dinero aproximadamente 4.8 veces al año (muy similar a Incasur); sin embargo, para este tipo de operaciones hay que tener cuidado ya que los niveles de inventario presentan una gran variabilidad a lo largo del año debido al reabastecimiento de granos en un punto del año y no continuamente.
- **Ratios de rentabilidad:** El proyecto presenta índices de rentabilidad que van aumentando año a año a medida que los volúmenes de venta aumentan. Durante los dos primeros años, se presenta pérdida debido a que los gastos fijos tales como publicidad y personal son muy altos para el nivel de ventas; sin embargo, luego se generan utilidades de hasta 21% sobre las ventas, 22% sobre los activos y 22% sobre el patrimonio neto.

Tabla 7.20

Cálculo de ratios e indicadores financieros

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Promedio 19'-26'	Incasur
Liquidez												
Razón circulante	8.4	5.0	4.7	5.0	5.3	5.8	6.4	7.1	81.3	127.2	6.0	1.1
Razón rápida	1.9	1.4	1.2	2.2	2.8	3.5	4.3	5.2	62.9	109.4	2.8	0.8
Solvencia												
Razón de deuda total	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.4	0.6
Cobertura de efectivo	0.3	1.3	2.2	3.2	4.5	6.2	9.5	16.5	46.0		5.5	
Administración												
Rotación de inventario	5.6	6.0	4.7	4.6	4.5	4.4	4.4	4.3	4.3	4.2	4.8	4.2
Rotación de CxC	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	10.2
Rotación de activo	1.3	1.5	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.6	1.1
Rentabilidad												
Margen neto	-8%	-2%	3%	6%	7%	9%	11%	13%	16%	21%	5%	7%
ROA	-11%	-3%	5%	10%	11%	14%	16%	18%	20%	22%	8%	7%
ROE	-32%	-8%	13%	20%	19%	21%	21%	20%	21%	22%	9%	18%

Elaboración Propia

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Todo proyecto se desarrolla en un ambiente riesgoso y está permanentemente expuesto a que los planes no se den según lo planeado. Por esta razón, se requiere tener visibilidad ante distintos escenarios posibles.

En este caso, como sensibilidad se plantean tres escenarios:

- **Escenario pesimista N° 1:** En este escenario se asume que la estrategia de promoción y publicidad no fue acertada y no se logró cumplir con la cuota de participación de mercado llegando a tan solo 10%.

Resultado: El volumen de ventas obtenida de dicha participación de mercado no generan los suficientes fondos para hacer rentable el proyecto (TIRF: -12%). Contablemente empieza a generar utilidades durante el octavo año de operación; sin embargo, solo genera flujos financieros positivos en el último año. Se debe asegurar la participación de mercado de 15% para poder lograr un proyecto viable.

- **Escenario pesimista N° 2:** Se considera que tanto el nivel de participación o volumen de ventas disminuye 15% al igual que el precio. Es decir, un precio de venta de S/. 12.75.

Resultado: En este escenario, se considera que dos de las variables más importantes: el precio y el volumen de venta, son 15% menores a las pronosticadas. Como se aprecia en los cuadros siguientes, este escenario tiene consecuencias más negativas que el primero con una TIRF de -15%. El proyecto es muy sensible a los cambios tanto en volumen como en precio. Contablemente, genera utilidades el noveno año y financieramente genera fondos el último año de operación.

- **Escenario optimista:** Se asume que el público reacciona muy favorablemente al producto logrando una participación de mercado del 20%. (Recordemos que el escenario medio es con una participación de 15%)

Resultado: El proyecto se vuelve sumamente rentable con una participación de mercado de 20%. Todos los años genera utilidad y flujos positivos. La TIRF es de 55% y el periodo de recupero tan solo 2.6 años. Esto muestra lo sensible que es el proyecto ante cualquier cambio en el volumen y/o precio.

- **Escenario incremento del Cok:** Se asume una tasa de descuento mayor para representar un escenario en el cual los inversionistas consideran el proyecto más riesgoso a lo expuesto. Esto debido a que el proyecto presenta las siguientes características: es un proyecto nuevo, se competirá en un mercado altamente competitivo, se ofrece un producto inédito, se utiliza una tecnología que no tiene antecedentes en el mercado peruano (la microencapsulación), la inversión es considerable (compra de terreno y construcción de planta), la inversión se recupera tarde y es muy sensible a cambios en precio y participación de mercado.

Los inversionistas al ser más sensibles al riesgo le exigirán una mayor rentabilidad al proyecto. Este mayor riesgo se verá reflejado en el Beta, que para este caso se consideró un factor de 2. Valor considerado para proyectos altamente volátiles. Tomando la teoría del CAPM se obtiene un nuevo costo de oportunidad (Cok) de 13.47%.

Resultado: El proyecto sigue siendo rentable. A pesar de que disminuyen los valores actuales, el valor actual neto es mayor a cero; sin embargo, se alarga el periodo de recupero a 9.9 años en la evaluación financiera.

Adicionalmente a las corridas de escenarios, se calculó el precio mínimo al cual el proyecto es viable, es decir, posee un VANF de cero o una TIRF igual al Cok. Este precio es de 14.1 S/. Llama la atención lo cercano que está al precio base de S/ 15. Esto no hace más que confirmar la gran sensibilidad del proyecto.

Por otro lado, la participación de mercado “breakeven” es de 13.4%.

El detalle de los 4 escenarios planteados se muestra a continuación:



Tabla 7.21

Escenario Pesimista N° 1: Estado de resultados y Flujos de fondos financieros (S/.)

Estado de Resultados	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Ingreso por ventas	2,461,059	2,604,411	2,752,379	2,905,112	3,062,762	3,225,489	3,393,455	3,566,831	3,745,788	3,930,509	
Costo de ventas	2,002,786	2,029,139	2,087,513	2,147,767	2,209,960	2,264,032	2,321,521	2,389,918	2,460,517	2,533,390	
Utilidad bruta	458,273	575,272	664,866	757,345	852,802	961,457	1,071,935	1,176,913	1,285,271	1,397,119	
Gastos Administración y ventas	1,260,016	1,202,540	1,152,540	1,132,540	1,123,540	1,105,022	1,108,188	1,104,641	1,104,641	1,104,641	
Baja por venta de activos (Valor en libros)										983,590	
Ingreso por venta de activos (Valor de mercado)										1,249,788	
Utilidad antes de intereses e impuestos	-801,743	-627,268	-487,674	-375,195	-270,738	-143,565	-36,254	72,272	180,630	558,676	
Gastos financieros	230,911	225,343	214,206	197,501	175,228	147,386	113,977	74,998	30,452	-	
Utilidad antes de impuestos	-1,032,654	-852,611	-701,880	-572,696	-445,966	-290,951	-150,230	-2,726	150,179	558,676	
Impuesto a la renta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Utilidad antes de reserva legal	-1,032,654	-852,611	-701,880	-572,696	-445,966	-290,951	-150,230	-2,726	150,179	558,676	
Reserva legal	-	-	-	-	-	-	-	-	15,018	55,868	
Utilidad neta	-1,032,654	-852,611	-701,880	-572,696	-445,966	-290,951	-150,230	-2,726	135,161	502,808	
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión total	-2,831,884										
Préstamo	1,629,596										
Utilidad antes de reserva legal		-1,032,654	-852,611	-701,880	-572,696	-445,966	-290,951	-150,230	-2,726	150,179	558,676
(+) depreciación fabril y no fabril		96,598	96,598	96,598	96,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598
(+) amortización intangibles		37,798	37,798	37,798	37,798	37,798	-	-	-	-	-
(-) amortización del préstamo		24,468	63,618	102,767	141,917	181,066	220,216	259,365	298,515	337,664	-
(+) valor en libros											983,590
(+) capital de trabajo											747,327
Flujo neto de fondos financieros	-1,202,288	-922,726	-781,833	-670,252	-580,217	-501,636	-423,569	-321,998	-213,643	-99,888	2,377,190
Tasa de descuento (Cok)		9.75%									
Criterios de evaluación											
VANF		-3,531,490									
TIRF		-12%									
B/C		-1.94									
Periodo de Recupero		-									

Elaboración Propia

Tabla 7.22

Escenario Pesimista N° 2: Estado de Resultados y Flujo de fondos financieros (S/.)

Estado de Resultados	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Ingreso por ventas	2,667,173	2,822,531	2,982,891	3,148,415	3,319,268	3,495,623	3,677,657	3,865,553	4,059,498	4,259,689	
Costo de ventas	2,270,609	2,311,709	2,386,136	2,462,959	2,542,255	2,613,981	2,689,692	2,776,899	2,866,913	2,959,826	
Utilidad bruta	396,564	510,822	596,755	685,456	777,013	881,642	987,965	1,088,654	1,192,585	1,299,863	
Gastos Administración y ventas	1,260,016	1,202,540	1,152,540	1,132,540	1,123,540	1,105,022	1,108,188	1,104,641	1,104,641	1,104,641	
Baja por venta de activos (Valor en libros)										983,590	
Ingreso por venta de activos (Valor de mercado)										1,249,788	
Utilidad antes de intereses e impuestos	-863,452	-691,718	-555,785	-447,084	-346,527	-223,380	-120,223	-15,987	87,944	461,420	
Gastos financieros	230,911	225,343	214,206	197,501	175,228	147,386	113,977	74,998	30,452	-	
Utilidad antes de impuestos	-1,094,363	-917,061	-769,991	-644,585	-521,755	-370,766	-234,200	-90,985	57,493	461,420	
Impuesto a la renta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Utilidad antes de reserva legal	-1,094,363	-917,061	-769,991	-644,585	-521,755	-370,766	-234,200	-90,985	57,493	461,420	
Reserva legal	-	-	-	-	-	-	-	-	5,749	46,142	
Utilidad neta	-1,094,363	-917,061	-769,991	-644,585	-521,755	-370,766	-234,200	-90,985	51,743	415,278	
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión total	-2,831,884										
Préstamo	1,629,596										
Utilidad antes de reserva legal		-1,094,363	-917,061	-769,991	-644,585	-521,755	-370,766	-234,200	-90,985	57,493	461,420
(+) depreciación fabril y no fabril		96,598	96,598	96,598	96,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598
(+) amortización intangibles		37,798	37,798	37,798	37,798	37,798	-	-	-	-	-
(-) amortización del préstamo		24,468	63,618	102,767	141,917	181,066	220,216	259,365	298,515	337,664	-
(+) valor en libros											983,590
(+) capital de trabajo											747,327
Flujo neto de fondos financieros	-1,202,288	-984,436	-846,283	-738,362	-652,106	-577,426	-503,384	-405,967	-301,902	-192,574	2,279,935
Tasa de descuento (Cok)	9.75%										
Criterios de evaluación											
VANF	-3,999,719										
TIRF	-15%										
B/C	-2.33										
Periodo de Recupero	-										

Elaboración Propia

Tabla 7.23

Escenario Optimista: Estado de Resultados y Flujo de fondos financieros (S/.)

Estado de Resultados	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Ingreso por ventas	4,922,118	5,208,822	5,504,758	5,810,223	6,125,524	6,450,978	6,786,911	7,133,661	7,491,577	7,861,017	
Costo de ventas	2,976,689	3,056,665	3,173,413	3,293,920	3,418,307	3,536,575	3,660,327	3,797,121	3,938,320	4,084,065	
Utilidad bruta	1,945,430	2,152,157	2,331,345	2,516,303	2,707,217	2,914,403	3,126,584	3,336,540	3,553,257	3,776,952	
Gastos Administración y ventas	1,260,016	1,202,540	1,152,540	1,132,540	1,123,540	1,105,022	1,108,188	1,104,641	1,104,641	1,104,641	
Baja por venta de activos (Valor en libros)										983,590	
Ingreso por venta de activos (Valor de mercado)										1,249,788	
Utilidad antes de intereses e impuestos	685,414	949,617	1,178,805	1,383,763	1,583,677	1,809,381	2,018,396	2,231,899	2,448,616	2,938,509	
Gastos financieros	230,911	225,343	214,206	197,501	175,228	147,386	113,977	74,998	30,452	-	
Utilidad antes de impuestos	454,502	724,274	964,599	1,186,262	1,408,449	1,661,994	1,904,419	2,156,901	2,418,164	2,938,509	
Impuesto a la renta	136,351	217,282	289,380	355,879	422,535	498,598	571,326	647,070	725,449	881,553	
Utilidad antes de reserva legal	318,152	506,992	675,219	830,384	985,914	1,163,396	1,333,093	1,509,831	1,692,715	2,056,956	
Reserva legal	31,815	50,699	67,522	83,038	7,383	-	-	-	-	-	
Utilidad neta	286,337	456,293	607,697	747,345	978,532	1,163,396	1,333,093	1,509,831	1,692,715	2,056,956	
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión total	-2,831,884										
Préstamo	1,629,596										
Utilidad antes de reserva legal		318,152	506,992	675,219	830,384	985,914	1,163,396	1,333,093	1,509,831	1,692,715	2,056,956
(+) depreciación fabril y no fabril		96,598	96,598	96,598	96,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598
(+) amortización intangibles		37,798	37,798	37,798	37,798	37,798	-	-	-	-	-
(-) amortización del préstamo		24,468	63,618	102,767	141,917	181,066	220,216	259,365	298,515	337,664	-
(+) valor en libros											983,590
(+) capital de trabajo											747,327
Flujo neto de fondos financieros	-1,202,288	428,079	577,770	706,848	822,863	930,244	1,030,778	1,161,326	1,298,914	1,442,649	3,875,471
Tasa de descuento (Cok)	9.75%										
Criterios de evaluación											
VANF	5,318,288										
TIRF	55%										
B/C	5.42										
Periodo de Recupero	2.6 años										

Elaboración Propia

Tabla 7.24

Escenario incremento de Cok: Flujo de fondos financieros y económicos (S/.)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión total	-2,831,884										
Préstamo	1,629,596										
Utilidad antes de reserva legal		-289,076	-64,168	131,359	281,313	336,869	479,865	613,966	753,961	898,920	1,224,015
(+) depreciación fabril y no fabril		96,598	96,598	96,598	96,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598
(+) amortización intangibles		37,798	37,798	37,798	37,798	37,798	-	-	-	-	-
(-) amortización del préstamo		24,468	63,618	102,767	141,917	181,066	220,216	259,365	298,515	337,664	-
(+) valor en libros											983,590
(+) capital de trabajo											747,327
Flujo neto de fondos financieros	-1,202,288	-179,148	6,610	162,988	273,792	281,199	347,247	442,199	543,044	648,854	3,042,529
Tasa de descuento (Cok)	13.47%										
Criterios de evaluación											
VANF	681,562										
TIRF	20%										
B/C	1.57										
Periodo de Recupero	9.9 años										
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión total	-2,831,884										
Utilidad antes de reserva legal		-289,076	-64,168	131,359	281,313	336,869	479,865	613,966	753,961	898,920	1,224,015
(+) depreciación fabril y no fabril		96,598	96,598	96,598	96,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598
(+) amortización intangibles		37,798	37,798	37,798	37,798	37,798	-	-	-	-	-
(+) gastos financieros x (1-R)		161,638	157,740	149,944	138,251	122,660	103,170	79,784	52,499	21,316	-
(+) valor en libros											983,590
(+) capital de trabajo											747,327
Flujo neto de fondos económicos	-2,831,884	6,958	227,968	415,700	553,960	584,925	670,633	781,347	894,058	1,007,834	3,042,529
Tasa de descuento (Cok)	13.47%										
Criterios de evaluación											
VANE	425,562										
TIRE	16%										
B/C	1.15										
Periodo de Recupero	9.6 años										

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1. Indicadores Sociales

Tomando como base el estado de resultados, se calcula el valor agregado actual y acumulado que tiene el proyecto. Se usa una tasa de descuento de 10% de acuerdo a informes del Ministerio de Economía y Finanzas.

Tabla 8.1

Cálculo de valor agregado acumulado generado por el proyecto (S/.)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Valor agregado	2.041.041	2.199.979	2.334.376	2.473.101	2.624.393	2.768.880	2.930.216	3.087.690	3.250.235	3.503.013
Valor agregado actual	1.855.491	1.818.165	1.753.852	1.689.161	1.629.541	1.562.961	1.503.664	1.440.430	1.378.417	1.350.563
Valor agregado acumulado	1.855.491	3.673.656	5.427.508	7.116.669	8.746.210	10.309.171	11.812.835	13.253.266	14.631.683	15.982.246

Elaboración Propia

Densidad de capital: De una inversión total de S/. 2, 661,971 y con 25 empleos generados se obtiene una densidad de capital de S/. 106,478, es decir que se estima este monto de inversión para crear un puesto de trabajo.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\# \text{ de empleos}}$$

$$\text{Densidad de capital} = \frac{2,661,971}{25}$$

$$\text{Densidad de capital} = 106,478 \frac{\text{S/.}}{\text{empleo}}$$

Intensidad de capital: Se obtiene 0.17 como intensidad de capital, lo que representa un indicador bajo, lo cual es óptimo ya que existe mayor valor agregado generado en comparación con el monto de la inversión total.

$$\textit{Intensidad de capital} = \frac{\textit{Inversión total}}{\textit{Valor agregado}}$$

$$\textit{Intensidad de capital} = \frac{2,661,971}{15,982,246}$$

$$\textit{Intensidad de capital} = 0.17$$

8.2. Interpretación de indicadores sociales

De los indicadores expuestos se puede concluir que el proyecto tiene un fuerte impacto social ya que el valor agregado generado en función del nivel de inversiones es alto. Por cada dólar invertido se genera 6 dólares de valor agregado.

Asimismo, se estima que por cada S/. 106,478 se crea un puesto de trabajo.

CONCLUSIONES

- La viabilidad del proyecto en función del mercado es positiva ya que existe una buena predisposición por parte del mercado meta a adquirir el producto. Se calcula que la demanda el último año de operación es de 393,051 bolsas de 1kg.
- Tecnológicamente el proyecto es viable, ya que se pueden encontrar en el mercado maquinaria en condiciones de ejecutar el proceso correctamente dentro de los estándares de calidad. La capacidad de la planta es de 405,568 bolsas de 1kg superando ligeramente la demanda del último año.
- La estrategia de precios empleada para introducir el producto en el mercado objetivo es similar a la estrategia seguida por el producto líder del mercado en los NSE C y D (Cereales Ángel) cuyas características corresponden a un mercado masivo; sin embargo, el producto cuenta con atributos innovadores que lo diferencian significativamente de los productos competidores.
- El proceso de elaboración de las hojuelas se sostiene en 2 etapas cruciales: la molienda y la extrusión. Ambas etapas deben ser constantemente monitoreadas para asegurar un proceso de altos estándares. En la primera de ellas se asegura un buen tratamiento de la materia prima mientras que en la segunda se define el grado de calidad de la hojuela final.
- Otros procesos claves cuya eficiencia agregan valor al proyecto son el control de calidad a lo largo de todo el proceso, el control de inventarios de materia prima y la evaluación constante de la respuesta del consumidor al producto.
- El Perú es un productor de granos de kiwicha, quinua y cañihua tan grande que no pone en riesgo el abastecimiento del proyecto. En los 3 casos, el requerimiento anual es menor al 1% de la producción total.
- Económicamente el proyecto presenta una gran rentabilidad. Con una TIRE de 16% y un VANE de S/. 1, 279,038. los accionistas pueden estar satisfechos de invertir en una operación con buenos márgenes de ganancia.
- Una deuda más barata que la TIRE, hace que sea conveniente utilizar fondos de terceros para financiar las operaciones. Por esta razón, los indicadores financieros tales como la TIRF y el VANF ascienden a 20% y S/ 1, 296,364. respectivamente.

- En relación a la evaluación social, el proyecto presenta impactos positivos tanto en la generación de empleo y valor agregado. Adicionalmente, llevará desarrollo a los campesinos productores de granos y sobretodo ayudará a las personas de bajos recursos a combatir la anemia.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios sobre el impacto en la reducción en la anemia en la población que consume el producto para llevar un control si efectivamente los resultados son alentadores o no. Según estudios, el sulfato ferroso es un buen fortificante; sin embargo, depende del estilo de vida de cada consumidor.
- La oferta de hojuelas es amplia y variada, por tal motivo, se recomienda analizar detenidamente las estrategias de promoción y publicidad de la competencia para lograr aplicar una estrategia diferenciadora.
- Por otro lado, se recomienda poner énfasis en la estrategia logística ya que el producto al ser altamente sustituible requiere de altos niveles de servicio.
- Las maquinas adquiridas funcionan a energía eléctrica, es recomendable estar al tanto de nuevos lanzamientos de maquinaria con innovación en su funcionamiento para reducir los costos y el impacto en el medio ambiente.
- Según los escenarios corridos en las sensibilidades se demuestra que el proyecto es muy sensible ante un eventual cambio en el precio y volumen de venta. Por ejemplo, el precio “breakeven” es S/ 14.1, tan solo S/ 0.90 menor al precio base de 15 S/. Por otro lado, la participación mínima es de 13.4%. Por este motivo, se debe tener presente alternativas de optimización y/o ahorro en costos como por ejemplo: la tercerización de los controles de calidad y mantenimiento y la modificación del mix de cereales priorizando los más baratos.
- A pesar de que el financiamiento elegido agrega valor a la operación, siempre es recomendable evaluar nuevas alternativas de financiamiento que ofrece el mercado a tasas más bajas o condiciones más favorables.
- Debido a que la operación inicial de secado de granos (previa al almacenamiento en silos) solo se realiza una vez al año y durante pocos días, se recomienda evaluar la opción de optar por la tercerización de este servicio y así evitar la compra del equipo cuyo valor es de 47,500 soles. Para evaluar este escenario, se realizó una sensibilidad asumiendo la tercerización del servicio cuyo costo referencial es de 10 soles por tonelada de grano. El VAN de este escenario mejora levemente a S/ 1, 312,596 y la TIR se incrementa en un 0.5%: de 19.7% a 20.2%. Si bien es cierto que este escenario genera valor, no lo hace de manera significativa y no compensa la carga operativa de

tercerizar esta etapa (transportar los granos, sacarlos de sus sacos y volverlos a ensacar después del secado, etc). Sin embargo, presenta un beneficio importante que es el de ahorrar espacio: casi 10 m² de área. El detalle de la evaluación se muestran en el Anexo 11.

- En caso de que el producto no tenga aceptación en los sectores socioeconómicos C y D debido a que el precio puede percibirse como elevado se recomienda aplicar estrategias de comercialización para introducir el producto en el mercado de nivel socioeconómico A y B. Adicionalmente, se sugiere negociar con el estado para incluir el producto en programas sociales que promuevan la alimentación nutritiva.

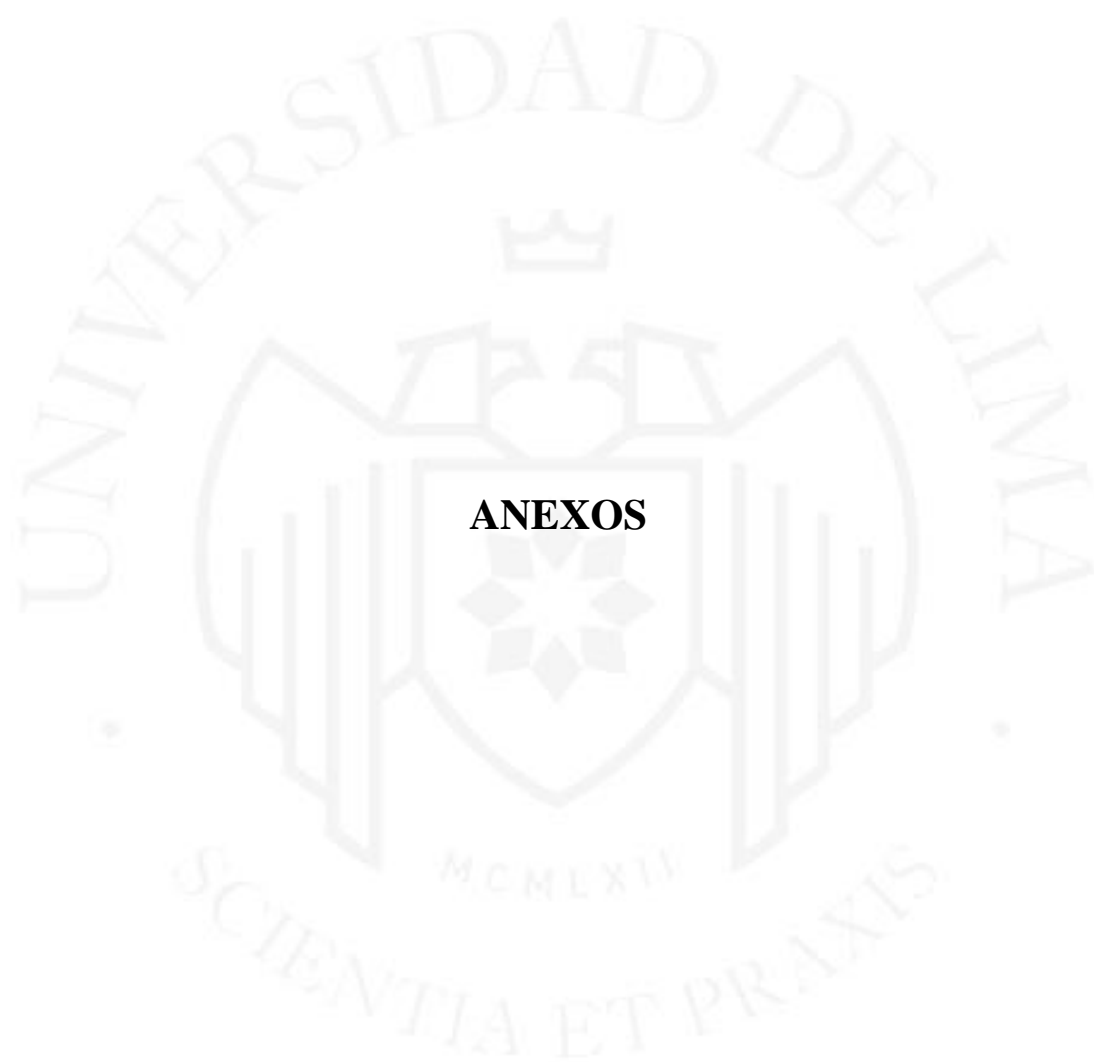


REFERENCIAS

- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (2017). *Niveles Socioeconómicos 2017*. Recuperado de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2017.pdf>
- Durán, E. (2017). *Encapsulación de hierro: Otra estrategia para la prevención o tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro*. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000300234#aff1
- Euromonitor International. (2018). *Breakfast cereals in Perú*. Recuperado de <http://www.portal.euromonitor.com/portal/analysis/tab>
- Hernández Rosas L. y Villafuerte Córdova C. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de hojuelas de kiwicha (Amaranthus caudatus Lygaeus) con fresa deshidratada (Fragaria vesca)* (Trabajo de investigación de titulación en Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú en cifras*. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/>
- Ipsos Opinión y Mercado. (2016). *Tendencias en salud y alimentación 2016*. Recuperado de <http://www.ipsos.com/es-pe>
- Ipsos Apoyo. (2017). *IGM Niveles Socioeconómicos 2017*. Recuperado de <http://www.ipsos.com/es-pe>
- Jordán Flores J. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de kiwicha y quinua* (Trabajo de investigación de titulación en Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.
- Ministerio de la Producción. (2017). *Anuario Estadístico 2017* [en línea]. Recuperado de <https://www.produce.gob.pe/index.php/27-estadistica/84-anuario-estadistico>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2017). *Guía de campo de los cultivos andinos*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/010/ai185s/ai185s.pdf>
- Rojas, S. (2018) *Recetas al Día*. "Nutrición: Lecitina de Soya". Recuperado de http://www.recetasaldia.com/interes_general_detalle.php?id=25

BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo Gordillo, P. y Vasquez Rivas Plata, R. (2016). *Ingeniería Económica* (1a ed.). Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Bonilla, P.E., Díaz, G.B., Kleeberg, H.F., y Noriega, A. M. T. (2010). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas* (1a ed.). Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Díaz, G.B., Noriega, A. M. T. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios* (2a ed.). Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Guy, R. (2001). *Extrusión de alimentos: Tecnología y aplicaciones* (1.^a ed.). Zaragoza: Editorial Acribia.
- Hill, C.W. L., Jones, G.R., Vargas, P. Y. M., Sanchez, S.G.A., & Martínez, S. N. N. (2009). *Administración Estratégica*. México, D.F: McGraw-Hill.
- Kanawaty, George. (2010). *Introducción al Estudio del Trabajo / Oficina Internacional del trabajo* (4a ed.). México: Limusa.
- Sapag Chaín, N. (2007). *Proyectos de inversión: Formulación y evaluación* (1a ed.). México: Pearson.
- Sule, Dileep R. (2001). *Instalaciones de manufactura: ubicación, planeación y diseño* (2a ed.). México, D.F: International Thomson.



ANEXOS

Anexo 1: Lista de productos ofrecidos en el mercado peruano

Empresa	Línea	Producto	Descripción	Presentación
Angel	Infantil	Angel Flakes	Hojuelas de maíz	Bolsa 200 g
				Bolsa 500 g
				Bolsa 1000 g
		Angel Zuck	Hojuelas de maíz azucaradas	Bolsa 200 g
				Bolsa 500 g
				Bolsa 1000 g
		Angel Chock	Bolitas de maíz con sabor a chocolate	Bolsa 170 g
				Bolsa 420 g
				Bolsa 840 g
		Angel Mel	Aritos de maíz, avena y trigo con sabor a miel	Bolsa 170 g
	Bolsa 420 g			
	Bolsa 840 g			
	Angel Max	Ositos de avena, trigo y maíz con cocoa y sabor a chocolate y canela	Bolsa 170 g	
			Bolsa 420 g	
			Bolsa 840 g	
	Angel Alfa & Beto	Letritas de maíz, trigo y avena con sabor a manjar blanco y canela	Bolsa 170 g	
			Bolsa 420 g	
			Bolsa 840 g	
	Angel Frutt	Aritos de maíz, avena y trigo con sabor a frutas	Bolsa 170 g	
			Bolsa 420 g	
			Bolsa 840 g	
	Angel Copix chocolate	Copos de trigo con sabor a chocolate y marshmallows	Bolsa 150 g	
			Bolsa 380 g	
			Bolsa 740 g	
	Choco Zuck	Hojuelas de maíz azucaradas con sabor a chocolate	Bolsa 200 g	
			Bolsa 500 g	
			Bolsa 1000 g	
	Semillitas	Cereal hecho con harina de 7 semillas	Bolsa 350 g	
	Life	Life Protein	Hojuelas de maíz, arroz y soya	Cajas 300 g
				Cajas 560 g
		Life Multigrain	Hojuelas de trigo integral y cereales con cranberry	Cajas 300 g
				Cajas 560 g
Life Fibra		Hojuelas de trigo integral, salvado y pasas	Cajas 300 g	
			Cajas 560 g	
Life Cero	Hojuelas de maíz y trigo integral	Cajas 300 g		
Life Granola	Hojuelas de trigo integral, maíz, soya, cereales, frutas secas y semillas	Cajas 300 g		
		Cajas 560 g		
Life Whole Grain & Honey Bee	Almohadas a base de trigo integral rellenas con miel de abeja	Cajas 300 g		
Bebé	Angel Bebé Durazno	Cereal de arroz y maíz para niños en forma de ositos con sabor a durazno	Cajas de 50 g	
	Angel Bebé Vainilla	Cereal de arroz y maíz para niños en forma de ositos con sabor a vainilla	Cajas de 50 g	
Almohaditas	Angel Pepe Almohada	Almohaditas de trigo integral rellenas con crema sabor a vainilla	Bolsas 140 g	
			Bolsas 350 g	
	Angel Fresia Almohada	Almohaditas de trigo integral rellenas con crema sabor a fresa	Bolsas 140 g	
Angel Tito Almohada	Almohaditas de trigo integral rellenas con crema sabor a chocolate	Bolsas 140 g		
		Bolsas 350 g		
Avena	Avena en hojuelas vainilla	Avena en hojuelas con sabor a vainilla	Bolsa 270 g	
	Avena en hojuelas quinua	Avena en hojuelas con quinua especial	Bolsa 270 g	

(Continúa)

(Continuación)

Empresa	Línea	Producto	Descripción	Presentación
Nestlé	Fitness	Cereal Integral Fitness	Cereal para el desayuno a base de trigo integral, arroz y sémola de maíz	Caja 330 g Caja 540 g
		Fitness Fruits	Cereal para el desayuno a base de trigo integral, arroz y maíz, con pasas, piña, papaya y coco. Tratado con energía ionizante.	Caja 490 g
		Fitness Miel & Almendras	Cereal para el desayuno a base de trigo integral, arroz y maíz, con almendras y miel	Caja 480 g
		Fitness Granola Honey	Granola de avena integral y trigo con sabor a miel	Bolsa 300 g
		Fitness Granola Cranberry	Granola de avena integral y trigo con arándanos y semillas de calabaza	Bolsa 300 g
	Chocapic	Chocapic	Cereal para el desayuno a base de maíz integral, trigo y trigo integral, con sabor a chocolate	Caja 90 g Bolsa 400 g
		Chocapic Manjar	Cereal para el desayuno a base de maíz integral, trigo y trigo integral, con sabor a chocolate y manjar.	Caja 380 g
	Corn Flakes	Corn Flakes sin gluten	Cereal para el desayuno a base de sémola de maíz y harina de maíz integral	Caja 180 g Caja 405 g Bolsa 800 g
		Corn Flakes	Cereal para el desayuno a base de maíz y maíz integral	Bolsa 80 g
	Estrellitas	Estrellitas	Cereal para el desayuno a base de harina de maíz integral, semolina de maíz y harina de trigo con miel de abejas.	Bolsa 320 g Caja 330 g
	Nesquik	Nesquik	Cereal para el desayuno a base de maíz integral y maíz, con sabor a chocolate.	Caja 400 g
	Trix	Trix	Cereal para el desayuno a base de maíz integral y maíz, con sabor frutal	Bolsa 320 g
				Caja 480 g
	Milo	Milo	Cereal para el desayuno a base de trigo integral, trigo y maíz con sabor a chocolate	Bolsa 320 g
	Kellogg's	All-Bran	All-Bran Original	Cereal de salvado de trigo
All-Bran Pasas			Hojuelas de trigo integral con pasas	Caja 285 g
All-Bran Linaza			Cereal de salvado de trigo con aditivo de linaza	Caja 340 g
Corn Flakes		Corn Flakes	Hojuelas de maíz tostadas	Caja 200 g Caja 350 g Caja 500 g
		Corn Flakes Miel	Hojuelas de maíz tostadas con sabor a miel	Caja 260 g
Choco Krispis		Choco Krispis	Arroz tostado con cobertura sabor a chocolate	Caja 310 g
		Choco Krispis Pop	Bolitas a base de harina de maíz y trigo, azúcar y cacao	Caja 230 g
Froot Loops		Froot Loops	Cereal de maíz, trigo y avena con sabores naturales a fruta	Caja 230 g Caja 370 g
Granola		Granola	Cereal a base de avena, arroz, almendras, y coco	Caja 310 g
Musli		Musli Manzana	Cereales mixtos con manzana deshidratada, uvas, pasas y miel	Caja 300 g
		Musli Cosecha roja	Cereal de avena, maíz, arroz y salvado de trigo con arándanos	Caja 300 g
Special K		Special K Original	Hojuelas tostadas de trigo, arroz y maíz	Caja 260 g Caja 400 g
		Special K Vainilla	Hojuelas tostadas de trigo, arroz y maíz con almendras y sabor a vainilla	Caja 370 g
		Special K Cosecha Roja	Hojuelas tostadas de trigo, arroz y maíz con trocitos de fresa	Caja 300 g
Zucaritas		Zucaritas Powerballs	Bolitas de maíz y trigo azucaradas	Caja 230 g
		Zucaritas	Hojuelas de maíz azucaradas	Caja 260 g Caja 490 g Caja 730 g
Inca Sur		Quinoa Instantanea	Quinoa Instantanea chocolate	Hojuelas de quinoa instantanea sabor a chocolate listas para consumir
	Quinoa Instantanea 3 sabores		Hojuelas de quinoa instantanea sabor a fresa, chocolate y vainilla	Caja 250 g
	Quinoa Instantanea Natural		Hojuelas de quinoa instantanea listas para consumir	Caja 150 g
	Kiwicha Pop	Kiwicha Pop Natural	Cereal hecho a base de amaranto (kiwicha). No contiene gluten.	Bolsa 15 g Bolsa 150 g
		Kiwicha Pop Chocolate	Cereal hecho a base de amaranto (kiwicha). No contiene gluten. Sabor chocolate	Bolsa 15 g Bolsa 100g
	Quinoa Pop	Quinoa Pop Natural	Cereal hecho a base de quinoa. No contiene gluten.	Bolsa 12 g Bolsa 100g
		Quinoa Pop Chocolate	Cereal hecho a base de quinoa. No contiene gluten. Sabor chocolate	Bolsa 15 g Bolsa 100g

Elaboración Propia

Anexo 2: Encuesta

1. ¿En qué distrito vive?

2. ¿Usted es ama de casa?
 - a) Sí
 - b) No (Encuesta terminada)
3. ¿Tiene hijos?
 - a) Sí
 - b) No
4. ¿Usted o su familia consume o ha consumido alguna vez algún tipo de cereal para el desayuno? (Ejemplo: hojuelas de maíz)
 - a) Sí
 - b) No - ¿Por qué? _____
5. ¿Para quién compra este producto? ¿Para consumo familiar o principalmente sus hijos?
 - a) Familiar
 - b) Hijos
6. ¿En qué momento consumen el producto?
 - a) Desayuno
 - b) Entre comidas
 - c) Lonchera
 - d) Merienda
 - e) Otro
7. ¿Cómo consume las hojuelas? ¿Con leche, yogurt, solas?
 - a) Con leche
 - b) Con yogurt
 - c) Solas
 - d) Como ingrediente de otro alimento
 - e) Otro
8. ¿Qué marca consume o recuerda?
 - a) Nestlé
 - b) Kellogg's
 - c) Cereales Ángel
 - d) Quaker
 - e) Otro
9. ¿Porque consume esa marca?

10. Cuáles son las 2 características más importantes para usted en caso vaya a comprar hojuelas para el desayuno:
 - a) Precio
 - b) Marca
 - c) Valor nutricional
 - d) Presentación
 - e) Otro
11. ¿Cuándo compra cereal u otro tipo de alimento prefiere comprar empaques familiares o personales?
 - a) Familiares
 - b) Personales
12. Cuál es el precio máximo que estaría dispuesto a pagar por ese empaque de hojuelas.
_____ Sol
es
13. ¿Dónde usted hace las compras de este tipo de productos?
 - a) Bodega del barrio
 - b) Supermercado (Plaza Veá, Tottus, etc)
 - c) Mercado
 - d) Otro
14. ¿Con qué frecuencia compra este producto?
 - a) Diario - interdiario
 - b) Semanal - quincenal
 - c) mensual
 - d) semestral
 - e) anual

15. ¿Cuál es el medio de publicidad a través del cual usted se entera de promociones y ofertas?
- a) Televisión
 - b) Diarios
 - c) Radio
 - d) Redes sociales (Facebook)
 - e) Catálogos
 - f) otros

16. ¿Conoce algún allegado que haya sufrido o sufre de anemia?
- a) Sí
 - b) No

17. En caso de conocer a alguien, ¿sabe cómo se la trató?
- a) Mejorando su alimentación
 - b) Tomando suplementos
 - c) No sabe/no opina

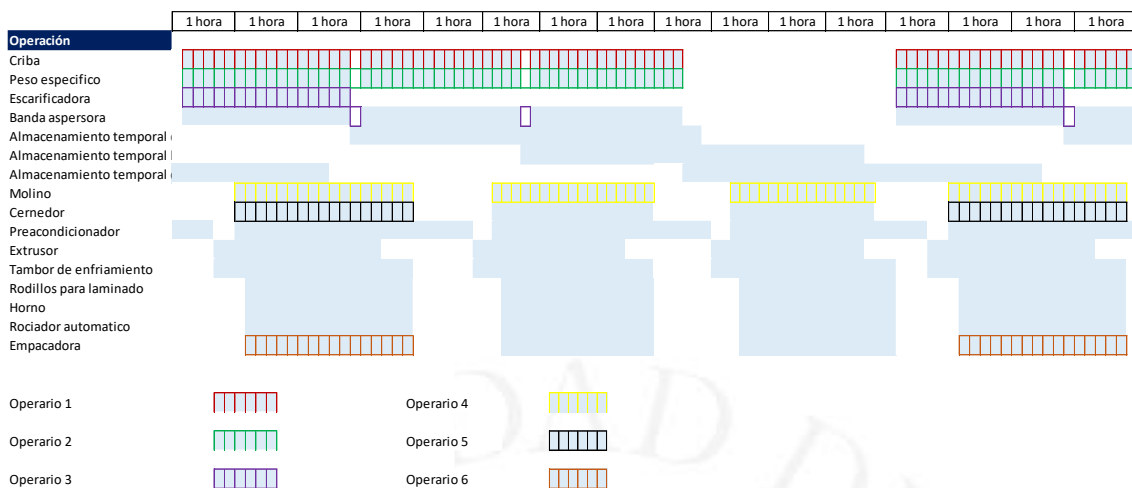
¿Sabía que cerca del 43% de niños en el Perú sufre de anemia? Se está buscando alternativas nutritivas y baratas para combatirla. Una de las grandes opciones es ofrecer al mercado hojuelas para el desayuno fortificadas con hierro y elaboradas en base a cereales andinos como la kiwicha, quinua y cañihua.

18. ¿Compraría este tipo de hojuelas sabiendo que su precio es económico y es una excelente alternativa para combatir la anemia en las personas?
- a) Sí
 - b) No

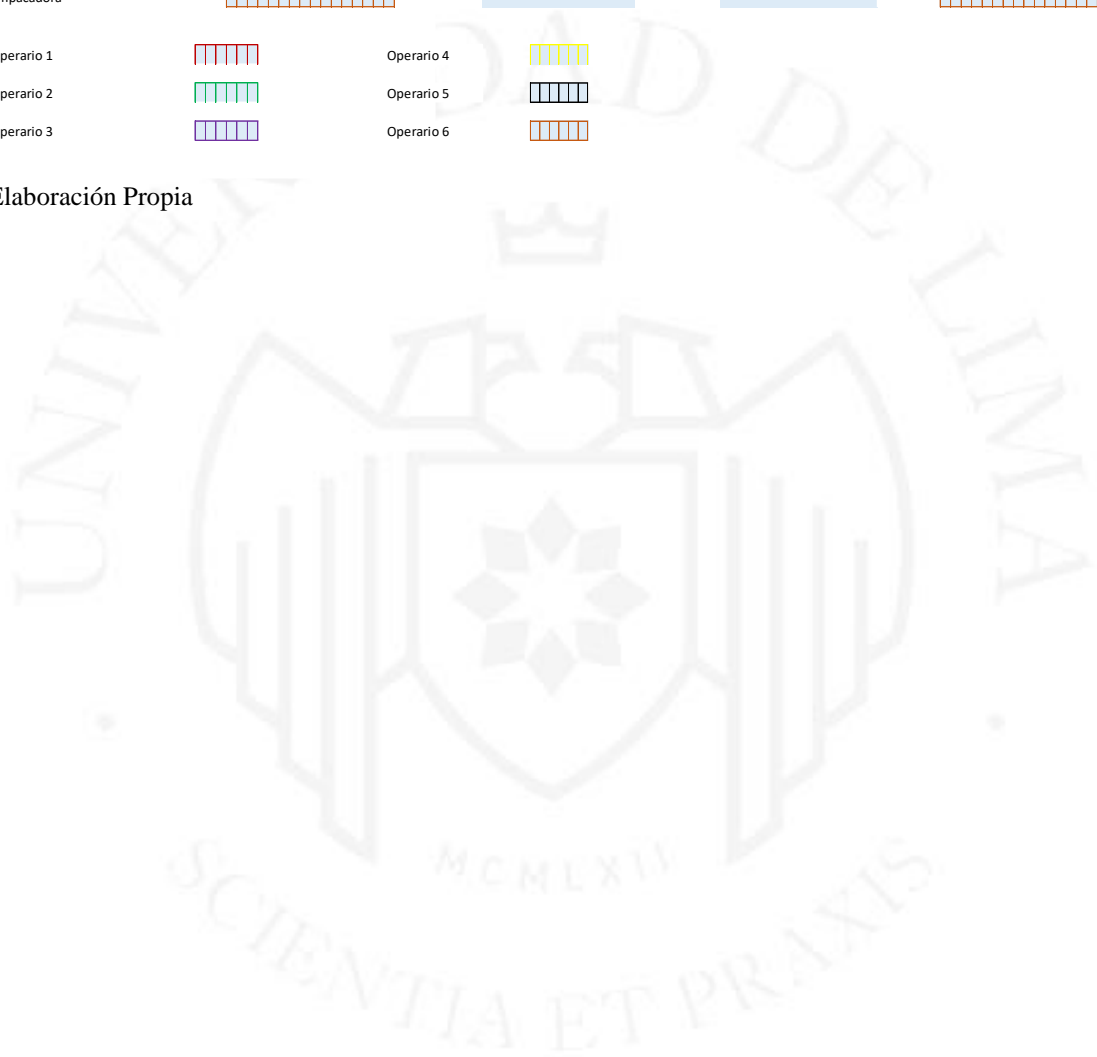
19. En la escala del 1 al 7 diga Ud. con qué seguridad compraría estas hojuelas si (1) es "definitivamente no lo compraría" y (7) es "seguramente lo compraría" Marque con un aspa.

Elaboración Propia

Anexo 3: Diagrama Hombre - Máquina



Elaboración Propia



Anexo 4: Formato de permiso de trabajo

PERMISO PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO

FECHA				
/ /				
Trabajo a desarrollarse				
Voladura <input type="checkbox"/>	Descarga de Cianuro de Sodio <input type="checkbox"/>	Media / Alta tension <input type="checkbox"/>		
Espacio Confinado <input type="checkbox"/>	Descarga de explosivos y/o accesorios <input type="checkbox"/>	Trabajo en frio <input type="checkbox"/>		
Trabajo en Altura <input type="checkbox"/>	Excavaciones y Zanjas <input type="checkbox"/>	Trabajo en caliente <input type="checkbox"/>		
Trabajo de Izaje <input type="checkbox"/>	Trabajo con equipo radioactivo <input type="checkbox"/>	Voladura <input type="checkbox"/>		
Datos del trabajo				
Solicitado por <input type="text"/>	Empresa / Area <input type="text"/>			
Lugar de trabajo <input type="text"/>	Hora: desde <input type="text"/>	Hasta <input type="text"/>		
PERSONAS AUTORIZADAS				
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA		
1				
2				
3				
4				
5				
PREVENCIÓN DE ACCIDENTES				
Nº	REQUERIMIENTOS	CUMPLE		
		SI	NO	NA
1	La solicitud, adjunta el PET correspondiente?			
2	Se cuenta con el equipo, herramientas y materiales adecuados?			
3	Tienen el equipo de protección personal necesario?			
4	Es adecuado el acceso al lugar de trabajo?			
5	Las condiciones de trabajo son adecuadas?			
6	Impartió el Supervisor la Charla sobre los riesgos de la actividad (PETS)?			
7	El responsable del area hizo la inspección previa del lugar de trabajo antes de tomar la decisión de ejecutar la actividad de alto Riesgo?			
8	Explique los riesgos a los que va a estar expuesto el personal?:			
9	Explique como va a controlar los riesgos?:			
10	Que equipos de monitoreo utilizara(ruido / gases/ temperatura, etc):			
11	Explique los contaminantes ambientales que va a producir la actividad del alto riesgo:			
12	Los contaminantes afectaran a los trabajadores de areas aledañas? Como?			
13	Si las condiciones no son favorables para el desarrollo de la actividad, puede Ud. Postergarla?			
EMERGENCIAS				
Llamar a:	Canal Radio	TELEF	ADVERTENCIA	
Central de emergencias	15	Anexo 201	Si Ud. No esta preparado para ejecutar el trabajo de ALTO RIESGO y no se siente capaz de hacerlo, NO LO HAGA. Su vida es lo mas importante !!	
Jefe de area responsable				
Unidad Medica				
Seguridad Minera	11	Anexo 227		
AUTORIZACIONES				
_____		_____		
(1) Nombre y Firma Jefe de Area Responsable		(2) Nombre y Firma Jefe de Seguridad Minera		

(3) Nombre y Firma Superintendencia General				
DISTRIBUCION		Recepcion trabajo concluido		
Original : Jefe de Seguridad Minera		Concluyo el trabajo? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
Copia : Jefe de Area Responsable				
Nota: El Permiso debera tenerse visible en el area de trabajo		_____	_____	
		Jefe de Area	Seguridad Minera	

Fuente: Apuntes del curso Seguridad y Salud Ocupacional (2013)

Anexo 5: Tipos de Fuego



Fuente: Apuntes del curso Seguridad y Salud Ocupacional (2013)

Anexo 6: Energía requerida en planta por año (kWh)

Máquina	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Secadora	6,043	6,314	6,672	7,042	7,424	7,819	8,226	8,646	9,080	9,527
Criba	2,432	2,541	2,686	2,835	2,988	3,147	3,311	3,480	3,655	3,835
Separadora por peso específico	2,883	3,012	3,183	3,359	3,542	3,730	3,924	4,124	4,331	4,545
Escarificadora	1,426	1,490	1,574	1,662	1,752	1,845	1,941	2,040	2,142	2,248
Banda con aspersores de agua	170	177	187	198	209	220	231	243	255	268
Molino de martillos	21,120	22,065	23,318	24,612	25,947	27,325	28,748	30,216	31,732	33,296
Cemedor	6,231	6,510	6,879	7,261	7,655	8,062	8,481	8,914	9,362	9,823
Preacondicionador de harina	4,959	5,181	5,475	5,779	6,093	6,416	6,750	7,095	7,451	7,818
Extrusor de tornillo	28,597	29,876	31,573	33,324	35,132	36,998	38,925	40,913	42,965	45,083
Tambor de enfriamiento	916	957	1,011	1,067	1,125	1,185	1,246	1,310	1,376	1,444
Rodillos para laminado	13,874	14,494	15,318	16,167	17,044	17,950	18,884	19,849	20,844	21,872
Horno	8,721	9,111	9,628	10,162	10,714	11,283	11,870	12,476	13,102	13,748
Rociador automático	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Empacadora	760	794	839	885	933	983	1,034	1,087	1,141	1,197
Maquina purificadora de agua	259	271	286	302	318	335	353	371	389	408
Total kWh	98,391	102,793	108,631	114,657	120,877	127,298	133,925	140,765	147,826	155,115

Elaboración propia

Anexo 7: Agua requerida por año (litros)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Personal										
Producción	141,710	141,710	141,710	141,710	141,710	141,710	141,710	141,710	141,710	141,710
Administrativo	224,375	224,375	224,375	224,375	224,375	224,375	224,375	224,375	224,375	224,375
Proceso	45,180	47,201	49,882	52,649	55,506	58,454	61,497	64,638	67,881	71,227
Limpieza	91,521	91,521	91,521	91,521	91,521	91,521	91,521	91,521	91,521	91,521
Total	502,787	504,808	507,489	510,256	513,112	516,060	519,104	522,245	525,487	528,834

Elaboración Propia

Anexo 8: Depreciación y amortización por año (S/.)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Depreciación fabril	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098	87,098
Contrucción	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
Máquinas y equipos de producción	59,098	59,098	59,098	59,098	59,098	59,098	59,098	59,098	59,098	59,098
Montacarga	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Amortización fabril	18,899	18,899	18,899	18,899	18,899	-	-	-	-	-
Intangible	18,899	18,899	18,899	18,899	18,899					
Depreciación no fabril	9,500	9,500	9,500	9,500	500	500	500	500	500	500
Mobiliario	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Equipos (PC, celulares)	9,000	9,000	9,000	9,000						
Amortización no fabril	18,899	18,899	18,899	18,899	18,899	-	-	-	-	-
Intangibles	18,899	18,899	18,899	18,899	18,899					
Total Depreciación/Amortización	134,396	134,396	134,396	134,396	125,396	87,598	87,598	87,598	87,598	87,598

Elaboración Propia

Anexo 9: Dosis aceptadas de compuesto de hierro en alimentos por países

Micronutrientes agregados y países que los utilizan	Compuesto de hierro	Nivel de fortificación
HARINA DE TRIGO: Vitaminas B1 y B2, niacina, ácido fólico, hierro		
Estados Unidos, Canadá, Belice, Bolivia, Colombia, República Dominicana, Ecuador, Panamá	Hierro reducido	44-65 mg/kg
Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua	Fumarato ferroso	45 mg/kg
Paraguay	Sulfato ferroso	45 mg/kg
Chile, Cuba	Sulfato ferroso	30 mg/kg
HARINA DE TRIGO: Vitaminas B1 y B2, niacina, hierro		
Venezuela	Fumarato ferroso	20 mg/kg
HARINA DE TRIGO: Hierro		
Brasil (fortificación voluntaria)	Hierro reducido	30 mg/kg
Perú	Sulfato ferroso	30 mg/kg
HARINA DE MAÍZ: Vitaminas A, B1 y B2, niacina, hierro		
Venezuela	Fumarato ferroso y Hierro reducido	30 mg/kg y 20 mg/kg
HARINA DE MAÍZ NIXTAMALIZADA: Vitaminas B1 y B2, niacina, hierro		
El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua	Fumarato ferroso (a)	25 mg/kg
México	Hierro reducido	30 mg/kg
HARINA DE MAÍZ NIXTAMALIZADA: Vitaminas B1 y B2, niacina, ácido fólico, hierro		
Costa Rica	Bisglicinato ferroso	22 mg/kg

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2018)

Anexo 10: Comparativo de compuestos ferrosos

CARACTERÍSTICAS	COMPUESTOS DE HIERRO				
	Soluble en agua	Soluble en soluciones ácidas	Poco soluble en soluciones ácidas	Compuestos quelados	Compuestos encapsulados
Ejemplos de compuestos de hierro	Sulfato ferroso	Fumarato ferroso	Hierro electrolítico	NaFeEDTA Bisglicinato ferroso	Sulfato ferroso encapsulado Fumarato ferroso encapsulado
Reactividad con la matriz alimentaria	ALTA	INTERMEDIA	MUY BAJA	BAJA a INTERMEDIA	BAJA
Biodisponibilidad con respecto al sulfato ferroso	EQUIVALENTE 100%	EQUIVALENTE (a) 100%	BAJA 20-50%	EQUIVALENTE a MAYOR 100-300%	EQUIVALENTE (b) 100%
Costo basado en contenido de hierro	INTERMEDIO	INTERMEDIO	BAJO	ALTO a MUY ALTO	INTERMEDIO a ALTO
Costo basado en contenido de hierro y biodisponibilidad	BAJO	BAJO	INTERMEDIO	ALTO	INTERMEDIO

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2018)



Anexo 11: Sensibilidad escenario tercerización de etapa de secado

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inversión total	-2,787,258										
Préstamo	1,670,605										
Utilidad antes de reserva legal		-294,189	-69,344	126,255	282,502	333,676	477,410	611,934	752,444	898,011	1,220,131
(+) depreciación fabril y no fabril		91,843	91,843	91,843	91,843	82,843	82,843	82,843	82,843	82,843	82,843
(+) amortización intangibles		38,381	38,381	38,381	38,381	38,381	-	-	-	-	-
(-) amortización del préstamo		25,084	65,219	105,353	145,488	185,623	225,757	265,892	306,027	346,161	-
(+) valor en libros											983,590
(+) capital de trabajo											747,327
Flujo neto de fondos financieros	-1,116,653	-189,048	-4,338	151,127	267,239	269,278	334,496	428,885	529,261	634,693	3,033,891
Tasa de descuento (Cok)	9.75%										
Criterios de evaluación											
VANF	1,312,596										
TIRF	20.2%										
B/C	2.18										
Periodo de Recupero	9.7 años										

